

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

3. Jahrgang

1. Juni 1927

Nr. 11

1. Allgemeines.

Lectures on physics and physiology, delivered in the University of Leyden during the second Netherlands week for American students, July 5–10, 1926. V u. 71 S. Leyden, A. W. Sijthoff's Publishing Company, 1926. Von physikalischem Interesse sind in dem Buche folgende Vorträge: H. A. Lorentz, Physics in the New and the Old World; W. H. Keesom, On the Solidification of Helium; W. J. de Haas, Concerning some New Results attained in the Sphere of Supraconductivity; C. A. Crommelin, Physics and the Art of Instrument making at Leyden in the 17th and 18th centuries.

Scheel.

C. von Bach zum 80. Geburtstag. ZS. f. Metallkde. 19, 82, 1927, Nr. 3.

Charles Barrois. Daniel Berthelot. C. R. 184, 637–641, 1927, Nr. 11. *Scheel.*

James Thomson Bottomley. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 46, 352–353, 1925/26, Nr. 4.

Dem Gedächtnis an Heinrich Hertz 22. 2. 1857 bis 1. 1. 1894 an seinem 70. Geburtstage. Heinrich Hertz-Medaille von W. Lobach. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 85, 1927, Nr. 2. *Güntherschulze.*

R. Courant. Felix Klein als wissenschaftlicher Führer. Göttinger Nachr., Gesch. Mitt. 1925/26, S. 39–46. *Scheel.*

Luigi Bianchi. Commemorazione del Socio straniero Felice Klein. Lincei Rend. (6) 4, XXVI–XXXV, 1926, Appendice. *Güntherschulze.*

E. Grüneisen. Dr. Ludwig Holborn †. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 7, 43–44, 1926, Nr. 3. *Scheel.*

L. Prandtl. Carl Runge †. Naturwissensch. 15, 227–229, 1927, Nr. 10.

R. Courant. Carl Runge als Mathematiker. Naturwissensch. 15, 229–231, 1927, Nr. 10.

F. Paschen. Carl Runge als Spektroskopiker. Naturwissensch. 15, 231–233, 1927, Nr. 10. *Güntherschulze.*

F. Zambonini. Commemorazione del Socio Nazionale C. Viola. *Lincei Rend.* (6) **4**, XIV–XVIII, 1926, Appendice.

Otto Wiener †. *ZS. f. wiss. Photogr.* **24**, 309, 1927, Nr. 9. *Güntherschulz*

Max Jakob. Zum 25jährigen Bestehen des Laboratoriums für technische Physik der Technischen Hochschule München. *ZS. f. techn. Phys.* **8**, 89–94, 1927, Nr. 3. *Scheer*

W. Day. The birth of cinematography, and its antecedents. *Trans. Opt. Soc.* **24**, 69–71, 1923, Nr. 2.

Nicolas Kryloff. Sur l'intégration approchée des quelques équations aux dérivées partielles de la Physique mathématique. *C. R.* **183**, 587–589, 1927, Nr. 10.

A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field. *Nature* **111**, 125–127, 1927, Nr. 2986.

P. Ehrenfest. Kan de beweging van een systeem met s graden van vrijheid meer dan $(2s - 1)$ -voudig periodiek zijn? *Physica* **3**, 22–278, 1923, Nr. 9. Vgl. diese Ber. **6**, 5, 1925. *Güntherschulz*

J. Haag. Sur la méthode des moindres carrés. *C. R.* **178**, 1356–1358, 1924, Nr. 16. *Both*

George D. Birkhoff. Sur la signification des équations canoniques de la dynamique. *C. R.* **183**, 516–519, 1926, Nr. 12. Druckfehlerberichtigung ebenda S. 1144, Nr. 23. [S. 898.] *Harry Schmida*

P. J. Daniell. Orthogonal Potentials. *Phil. Mag.* (7) **2**, 247–258, 1922, Nr. 7. Unter orthogonalen Potentialen versteht der Verf. zwei in einem beschränkten ebenen Gebiet B definierte Potentialfunktionen $f(x, y)$ und $g(x, y)$, deren durch die Gleichung

$$[f, g] = \frac{1}{J} \cdot \int_{(B)} \left\{ \frac{\partial f}{\partial x} \frac{\partial g}{\partial x} + \frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial g}{\partial y} \right\} d\omega$$

definiertes „Potentialprodukt“ verschwindet; dabei soll J den Flächeninhalt des Grundgebiets B bedeuten. Eine Folge $\varphi_1, \varphi_2, \dots$ von Potentialfunktionen heißt normal, falls

$$[\varphi_i, \varphi_k] = \begin{cases} 0 & \text{für } i \neq k \\ 1 & \text{für } i = k \end{cases}$$

gilt; sie heißt vollständig, falls keine von einer Konstanten verschiedene Potentialfunktion ψ derart existiert, daß $[\varphi_i, \psi] = 0$ wird. Aus einem vollständigen System linear voneinander unabhängiger Potentialfunktionen läßt sich stets durch geeignete lineare Kombinationen eine vollständige und normale Folge von Potentialfunktionen bilden; für eine in B reguläre Potentialfunktion $f(x, y)$, deren Werte $a(x, y)$ auf der Berandung C von B vorgeschrieben sind, gilt eine Darstellung von der Form $f(x, y) = c_1 \varphi_1 + c_2 \varphi_2 + \dots$ mit

$$c_n = \frac{1}{J} \cdot \int_{(C)} a(x, y) \frac{\partial \varphi_n}{\partial n} ds.$$

Verf. wendet sodann spezielle Entwicklungen vor allem auf die numerische Lösung des Torsionsproblems für verschiedene Querschnittsformen (Ellipse, Kreis, Rechteck, gleichseitiges Dreieck) an (vgl. dazu J. Prescott, *Applied Elasticity*, S. 140ff., London 1924); den Beschluß der Arbeit bilden einige kurze Hinweise auf dreidimensionale Probleme, insbesondere die gleichförmige Rotation eines elastischen Körpers um eine feste Achse unter alleiniger Wirkung der Zentrifugalkraft.

Harry Schmidt.

C. N. Wall. *Application of Elliptic Functions to the Method of Electrical Images.* *Tôhoku Math. Journ.* **27**, 176–188, 1926, Nr. 1/2. J. Kunz und P. L. Bayley (*Phys. Rev.* **17**, 147, 1921) sowie J. Kunz (*Phys. Rev.* **21**, 186, 1923) haben den Potentialverlauf in der Umgebung eines geladenen linearen Leiters ermittelt, der im Innern eines unendlich langen leitenden geerdeten Prismas von rechteckigem Querschnitt bzw. zwischen zwei ebensolchen konzentrischen Kreiszylindern verläuft. In der vorliegenden Arbeit wird das letztgenannte Problem dahin verallgemeinert, daß durch die Zylinderachse zwei unter einem Winkel $\varphi < \pi$ sich schneidende leitende Halbebenen gelegt werden, so daß der Querschnitt des den linearen Leiter enthaltenden, in der Richtung des Leiters unbegrenzt ausgedehnten Raumbereichs durch denjenigen Teil einer konzentrischen Kreisringfläche gegeben ist, der von zwei unter dem Winkel φ sich schneidenden Radien begrenzt wird. Unter Anwendung der Methode der elektrischen Bilder wird gezeigt, daß sich die Lösung dieses Problems durch Theta- oder auch durch Sigma-Funktionen darstellen läßt, und daß das in der oben genannten Arbeit von Kunz und Bayley behandelte Problem mit dem hier vorgelegten Problem durch eine einfache Transformation zusammenhängt.

Harry Schmidt.

M. d'Ocagne. *Sur la classification d'ensemble de tous les procédés de calcul dérivés de la géométrie et de la mécanique.* *C. R.* **182**, 191–194, 1926, Nr. 3. Verf. gruppiert die Gesamtheit aller graphischen und mechanischen Rechenverfahren in fünf Klassen. Die erste Klasse, der die eigentlichen Rechenmaschinen zuzuweisen sind, umfaßt das mechanische Rechnen, das lediglich auf die elementaren arithmetischen Operationen, in endlicher Anzahl nacheinander ausgeführt, anwendbar ist. Die gegebenen und die gesuchten Zahlen werden hierbei ziffernmäßig wiedergegeben, während für die den übrigen vier Klassen angehörenden Verfahren, die im Gegensatz zu den der ersten Klasse angehörenden Verfahren auch auf algebraische und analytische Operationen ziemlich komplizierter Natur Anwendung finden können, die Methode der Kotierung charakteristisch ist. Diese vier weiteren Klassen sind: erstens das graphische Rechnen, charakterisiert durch Inanspruchnahme der üblichen graphischen Methoden unter alleiniger Anwendung von Lineal, Winkelmaß und Zirkel; zweitens das graphisch-mechanische Rechnen, wobei mechanische Prozesse zur Realisation gewisser geometrischer Relationen ausgenutzt werden, wie z. B. bei den Planimetern und den Integrappen; drittens das nomographische Rechnen, dem die eigentliche Nomographie angehört; endlich viertens das nomographisch-mechanische Rechnen, dem z. B. die Mehrzahl der von Torrès Quevedo konstruierten „analytischen Maschinen“ zuzuweisen sind.

Harry Schmidt.

A. Weinstein. *Sur la représentation analytique de certains mouvements apériodiques.* *Lincei Rend.* (6) **4**, 561–564, 1926, Nr. 12. Es handelt sich um die analytische Darstellung der Lösungen der Differentialgleichung

$$\left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = F(s) = (s-a)^m \cdot (s-b)^n \cdot F_1(s)$$

mit reellen Variablen, wobei $a < b$, $a < s(0) < b$ und $F_1(s) \neq 0$ für $a \leq s \leq b$ gelten soll. Der von Weierstrass (Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. 1885 Werke II, S. 1) behandelte Fall $m = n = 1$ führt auf eine periodische Funktion $s(t)$; sind dagegen $s = a$ bzw. $s = b$ mehrfache Nullstellen der Funktion F_1 , so ist $s(t)$ nicht periodisch. Unter der Voraussetzung $n \geq 2$, $m \geq 1$, $s'(0) \neq 0$ wird eine durch die Relation

$$dw = \frac{ds}{\sqrt{(s-a)^m(b-s)^n}}$$

definierte Hilfsvariable w eingeführt, wodurch die Aufgabe auf die Auffindung einer expliziten analytischen Relation zurückgeführt ist, die die Variable w als Funktion der Variablen t zum Ausdruck bringt. Dies gelingt durch eine konvergente Reihe Hermitescher Polynome, deren Koeffizienten sich durch Quadraturen bekannter Funktionen berechnen lassen. Harry Schme

Jan Groeneveld. Eine neue Planimetertheorie. ZS. f. Instrkde. 47, 1—1927, Nr. 1. Ein Gerät mit Fahrstift und Ablesevorrichtung wird ein Planimeter d. h. Flächenmesser, wenn für es zwei ganz allgemeine mathematische Sätze bestehen, die zu Beginn der Arbeit abgeleitet werden. Diese beiden Sätze werden auf eine große Zahl bekannter Planimeterkonstruktionen angewendet und in ihrer allgemeinen Bedeutung auseinandergesetzt. Bloo

H. Beghin et P. Monfraix. Réalisation d'un compas gyrostatique zéro-thal amorti. C. R. 183, 856—858, 1926, Nr. 20. Es wird in aller Kürze ein Kreiselkompaß mit vertikaler Achse beschrieben, für die Zwecke der Schiffahrt und der Flugzeuge. Die Rotorachse liegt vertikal und schwingt mit einer Schwingungsdauer von rund 10 Minuten bei 20000 Umläufen in der Minute. Zur Dämpfung ist in der Aufhängung eine mit Glycerin—Wasser gefüllte Rinne vorgesehen, die mit dem Rotor eines Synchronmotors verbunden ist und mit einer Umdrehung in der Sekunde umläuft. Es wird damit eine ausreichende Einstellung des Gerätes nach einer Störung in 2,5 bis 3 Minuten erreicht. Die Anordnung hat ihre praktische Wirksamkeit dadurch erwiesen, daß sie zur Vertikalerhaltung der Achse eines photographischen Apparats für Flugzeugaufnahmen gedient hat. Bloo

V. Gurski. Experimenteller Nachweis der Abhängigkeit der Schwingungszeit eines Pendels von der Erdbeschleunigung. ZS. f. Unterricht. 39, 193—195, 1926, Nr. 5. Für den Schulunterricht wird der Nachweis dadurch geliefert, daß man ein geeignetes Fadenpendel in Luft und beim Eintauchen in eine Linse in Wasser schwingen läßt. Bloo

G. Malgorn. La distribution de l'heure par horloges électriques. L'électricien (2) 57, 506—512, 1926, Nr. 1408. Eine allgemeine ausführliche Darstellung der Verfahren zur Zeitübertragung von einer Normaluhr auf eine größere Anzahl elektrisch gesteuerter Nebenuhren, mit Beschreibung der angewendeten technischen Mittel dazu. Bloo

G. Ferrié et R. Jouaust. Sur un pendule libre entretenu par un courant photo-électrique et sur son application au problème de l'Heure. C. R. 184, 56—58, 1927, Nr. 2. Die Aufgabe der Übertragung von Pendelschwingungen auf andere Stellen mit Hilfe von photoelektrischen Strömen durch einen am Pendel befestigten Spiegel, der das Licht einer Lichtquelle auf eine Zelle wirft, ist gewisser Verbesserungen fähig, über die berichtet wird. Bloo

Pendel, das gleichfalls mit Hilfe einer solchen Zelle sich selbst in Gang hält, kann wohl als der beste Zeitmesser für einige Stunden angesehen werden und ist am besten geeignet, die Vergleichung von Normaluhren und drahtlosen Zeit-signalen durchzuführen. *Block.*

A. T. Pienkowsky. Short tests for sets of laboratory weights. Scient. Pap. Bureau of Stand. **21**, 65–93, 1926, Nr. 527. Eine ausführliche und mit Beispielen erläuterte Anleitung zur Prüfung von Gewichtssätzen auf Richtigkeit nach zwei Methoden, einmal durch Ausführung der nur unbedingt notwendigen Wägungen, sodann mit überschießenden Wägungen zur Erhöhung der Genauigkeit. Der Gewichtssatz muß die hier nicht gebräuchliche Stückelung 100, 50, 20, 10, 10, 5, 2, 2, 1 g, 500, 200, 100, 100, 50, 20, 10, 10, 5, 2, 2, 1, 1 mg haben. *Block.*

W. Uhink. Zur Theorie und Praxis der Kettenwage. ZS. f. Instrkde. **46**, 519–527, 1926, Nr. 10. Es wird zunächst die mathematische Behandlung des Problems mitgeteilt, wenn eine Kette einseitig befestigt und mit dem anderen Ende an einem Wagebalken aufgehängt ist. Hieraus wird besonders das wirk-same Kettengewicht und der Querkzug abgeleitet. Man kann daraus weiter eine geeignete Form des Führungslineals und seine Teilung berechnen, um alle Fehler praktisch zum Verschwinden zu bringen. Der Querkzug ist nahezu konstant, und er kann durch eine Anordnung mit zwei Ketten vermieden werden. *Block.*

Lewis V. Judson. Effect of concentrated loads on the length of measuring tapes. Scient. Pap. Bureau of Stand. **21**, 385–393, 1926, Nr. 534. Es wird eine Anzahl Formeln mitgeteilt, welche die Verkürzung eines Band-maßes angeben, wenn es an einzelnen Stellen Zusatzlasten, wie z. B. Thermo-meter, trägt. Eine praktische Prüfung zeigt, daß die eine der Formeln mit der Praxis am günstigsten übereinstimmt. *Block.*

Albert Pérard. Étalons en quartz, témoins de l'unité métrique. Ré-sultats des mesures de longueurs et d'indices. C. R. **184**, 84–87, 1927, Nr. 2. Die Arbeit stellt in Kürze das Ergebnis einer umfangreichen Unter-suchung von Quarznormalen dar, die als Längennormale höchster Genauigkeit dienen, in Längen von 10 bis 100 mm. Sie sind nach zwei verschiedenen inter-ferentiellen Methoden gemessen, die Werte geben, die sich nur um etwa $0,005 \mu$ im Durchschnitt unterscheiden. Die Längen der Stücke können auf rund $0,01$ bis $0,02 \mu$ garantiert werden. Als Nebenergebnis lieferten die Untersuchungen sehr genaue Werte für den thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Quarz und seinen optischen Brechungsquotienten, wobei sich für die einzelnen Stücke indessen merkliche Abweichungen untereinander ergeben, trotzdem alle kristallo-graphisch gleich orientiert sind. *Block.*

R. C. J. Howland and T. W. Dickson. On the Oblique Rebound of a Ball from a Fixed Plane. Phil. Mag. (7) **2**, 1091–1098, 1926, Nr. 11. Es wird eine Reihe experimenteller Untersuchungen über den Rückprall von Kugeln beim Fallen auf eine geneigte Ebene ausgeführt, und es wird gezeigt, daß die üblichen Gesetze darüber nur zum Teil zutreffend sind. Insbesondere wird auf die Bedeutung des kritischen Winkels hingewiesen, der experimentell nach-gewiesen wird. Er ist anscheinend so definiert, daß das Verhältnis des tangentialen zu dem normalen Impuls kleiner wird als der Koeffizient der statischen Reibung der beiden Oberflächen. *Block.*

E. Ower. The Theory of the Vane Anemometer. *Phil. Mag.* (7) **2**, — 900, 1926, Nr. 11. Es wird eine ganz ausführliche Theorie des Schalenkreis-Anemometers entwickelt, aus der eine Reihe für die Praxis wichtiger Folgerungen abgeleitet werden. So hat stark veränderliche Windgeschwindigkeit eine merkliche Mehranzeige des Gerätes zur Folge. Änderungen der Luftdichte brauchen berücksichtigt zu werden, wenn man sehr geringe Geschwindigkeiten mißt. Temperatur und Druck der Luft bei Justierung des Instruments sollten stets angegeben sein, wenn das Gerät bei geringerer Geschwindigkeit benutzt werden soll. Wenn man die erforderlichen Korrekturen anbringt, wird in der Arbeit gezeigt. Jedes Anemometer sollte nur in dem Bereich benutzt werden, für den es bestimmt ist. Insbesondere für langsame Winde ist eine abweichende Konstruktion notwendig, wofür Vorschriften angegeben sind. Wichtig ist auch der Einfluß von Geschwindigkeitsänderungen über den Querschnitt des Gerätes, besonders bei Messungen in Rohrleitungen. Es soll daher der Anemometerdurchmesser klein sein im Vergleich zu den der Rohrleitung, und zwar im Verhältnis von mindestens 1:7. Unter Berücksichtigung derartiger Bedingungen ist das Anemometer ein vollwertiges Meßgerät. Bloss

I. C. Gardner. An optical system for reading the angular deflection of a mirror. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **12**, 529—536, 1926, Nr. 5. Bei der normalen Ablesung mit Spiegel und Skale ist der Skalenausschlag proportional der Tangente des Drehwinkels. Will man Proportionalität mit dem Drehwinkel selbst erreichen, so erreicht man das durch Einschalten eines geeigneten Systems von zwei Linsen in den Strahlengang, die innerhalb gewisser Grenzen eine solche Verzeichnung geben, daß diese Proportionalität erreicht wird. Desgleichen kann man durch sie auch eine solche Bildfeldebnung herbeiführen, daß stets eine genügend scharfe Abbildung herbeigeführt wird. Bloss

Hans Esser. Ein neues Universal-Differentialdilatometer und verschiedene dilatometrische Untersuchungen an Eisen-Silicium-Eisen-Phosphor- und Eisen-Manganlegierungen. Dissertation Aachen 1926, 14 S. Das bekannte Verfahren zur Messung der Ausdehnung von Materialproben in Stabform gegen eine sie umschließende Röhre aus Quarzglas mit Hilfe von Spiegel und Skale bzw. Registriereinrichtung wird in einem großen Temperaturbereich zur Untersuchung einer Reihe hüttenmännisch wichtiger Materialien herangezogen. Bloss

Paul E. Klopsteg. A new design of apparatus for the study of rotational forces. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **13**, 107—115, 1926, Nr. 1. Es wird eine neuartige Anordnung eines Demonstrationsapparats für Zentrifugalkräfte beschrieben, mit Motorantrieb und regulierbarer Drehgeschwindigkeit; die Theorie der Anordnung und ihre Verwendungsmöglichkeit wird dargestellt. Bloss

G. F. C. Searle. An Optical Interference Method of Measuring Young's Modulus for Rods. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **22**, 475—480, 1924, Nr. 1. Ein unten befestigter zylindrischer Stab wurde durch eine Last gebogen, dann an einem an seinem oberen Ende befestigten Hebel angegriffen. An den Stab waren zwei wagerechte Metallplatten sorgfältig angelötet, von denen die obere eine justierbare Planglas, die untere eine plankonvexe Linse von etwa 50 cm Krümmungshalbmesser trug. Zwischen den beiden einander zugekehrten Flächen der Platte und der Linse entstehen im Natriumlicht Newtonsche Interferenzringe. Durch ein Mikroskop wurden die bei Belastung des Stabes nach der

Mittelpunkt hin verschwindenden Ringe beobachtet. Ihre Zahl ergab sich proportional zur Belastung. An weichem Stahl wurde so der Elastizitätsmodul $2,18 \cdot 10^{12}$ Dyn/cm² bestimmt, während seine Berechnung aus der Durchbiegung des an beiden Enden unterstützten und in der Mitte belasteten Stabes den Wert $2,06 \cdot 10^{12}$ Dyn/cm² lieferte. *Berndt.*

Lowell Dunn. Finely regulated movement by using hydraulic devices. *Science* (N. S.) **64**, 650—651, 1926, Nr. 1670. Sehr feine erschütterungsfreie Bewegungen beim Arbeiten unter dem Mikroskop werden dadurch erzielt, daß man in einem Zylinder mit Kolben kleinen Durchmessers diesen durch eine Feinbewegungsschraube verstellt, und durch eine Füllflüssigkeit dessen Bewegung auf einen Kolben in einen Zylinder merklich größeren Durchmessers überträgt, der dann erst die gewünschten Bewegungen ausführt. Drei solche Anordnungen senkrecht zueinander bilden einen sehr guten Mikromanipulator. *Block.*

Ludwig Lill. Über eine Methode zur Dampfdichtebestimmung durch die Gaswage und ihre Genauigkeit im Vergleich zu anderen Methoden. Dissertation Münster i. W. 1926, 26 S. Ein Verfahren zur Dampf- bzw. Gasdichtebestimmung besteht darin, daß das Gas in ein vertikales offenes Rohr gefüllt und dessen eines Ende an ein geeignetes empfindliches Mikromanometer angeschlossen wird. Die Druckdifferenz des Gases gegen den Druck einer gleichartigen Luftsäule ist dann ein Maß der Gasdichte. Es wird eine hierfür brauchbare Versuchseinrichtung beschrieben und praktisch der Beweis erbracht, daß dieses Verfahren den bekannten völlig gleichwertig ist. *Block.*

Alfred Stock und Gerhard Ritter. Gasdichtebestimmungen mit der Schwebewage. II. Äthylen als Vergleichsgas. *ZS. f. phys. Chem.* **124**, 204—216, 1926, Nr. 3/4. Infolge der Notwendigkeit, beim Arbeiten mit der Schwebewage ein Normalgas zu verwenden, dessen Dichte möglichst wenig von dem zu untersuchenden Gase abweicht, führten Versuche zu der Erkenntnis, daß Äthylen hierfür hervorragend geeignet ist. Im Zusammenhang damit wurde festgestellt, daß Sauerstoff sehr schwer genügend rein darzustellen ist. Äthylen ist hierfür viel günstiger. Es werden die genauen Vorschriften für seine Darstellung gegeben und sein Litergewicht ermittelt, das sich unter Normalbedingungen zu 1,26057 ergab, und demgemäß das Atomgewicht von C zu 12,001. *Block.*

C. Büttner. Neues Zeigermeßinstrument. *ZS. f. Feinmech.* **35**, 60—61, 1927, Nr. 6. Zwei amerikanische Meßuhren wiesen Fehler bis zu 25 bzw. 28 μ auf. Bei der neuen Meßuhr von Zeiss ist die Zahnstange durch eine gehärtete und geschliffene Schnecke ersetzt, welche wesentlich genauer herzustellen ist und die auch gestattet, durch Drehung den Nullpunkt einzustellen. Eine wahllos herausgegriffene Meßuhr zeigte Größtfehler von $\pm 9 \mu$. *Berndt.*

A. Steinle. Neue Zahnradprüfgeräte. *Werkstattstechn.* **21**, 153—156, 1927, Nr. 6. Es wird zunächst ein Gerät zum Prüfen der Evolventenform der Zahnflanken beschrieben. Dabei wird die Flanke mit einem kugelförmigen Taster befahren, dessen Berührungspunkt sich auf der Tangente des Grundkreises bewegt, und der so gesteuert wird, daß der zurückgelegte Weg gleich der zugehörigen Bogenlänge des Grundkreises ist. Diese Steuerung erfolgt mit einem Normalgrundkreis von 300 mm Durchmesser mit Hilfe von feinen Stahlbändern, wobei die Übertragung der Proportionalbewegung durch zwei geradlinige Steuerlineale und zwei Steuerrollen erfolgt. Damit ist erreicht, daß für die Prüfung

aller Zahnräder nur ein einziger Grundkreis benötigt wird. Die bei Abweichung der Flanken von der Evolvente auftretende Relativbewegung des Tasters wird in 500facher Vergrößerung beobachtet und aufgezeichnet. Durch Umschalten lassen sich rechte und linke Flanken untersuchen. Mit dem Gerät läßt sich auch der wirkliche Grundkreis des zu prüfenden Zahnrades ermitteln, indem man so lange verschiebt, bis man den kleinsten Ausschlag beobachtet. An einer Teilung wird dann der Grundkreishalbmesser mittels Mikroskop auf $1\ \mu$ abgelesen. Daraus läßt sich dann auch der Flankenwinkel ableiten. Der Meßbereich umfaßt Zahnräder bis 400 mm Durchmesser und bis Modul 10. Bei unzulässig hartem Anstoßen des Kugeltasters weicht dieser rückwärts federnd aus, was durch ein Glockensignal angezeigt wird. Die Richtigkeit des Gerätes kann auf einfache Weise an diesem selbst geprüft werden. Einige damit aufgenommene Kurven sind wiedergegeben. — Weiterhin wird ein Zahnflankenpassameter zur Bestimmung der Teilung nach dem Odontometerprinzip beschrieben. Es legt sich an die eine eine Zahnflanke mit einer Tastfläche, an die andere mit einer Tastkugel. Beim Abwälzen der Tastfläche befährt die Kugel die andere Flanke. Der dabei auftretende kleinste Ausschlag wird an einem Fühlhebel auf μ beobachtet. Die Einstellung des Gerätes erfolgt durch ein Musterrad oder durch Endmaße. Dadurch, daß exzentrische Massen vermieden sind und sich das Gerät im Handgriff auf Kugellagern leicht drehen kann, legt sich die Tastfläche immer gut an die Flanke und ist die Meßsicherheit erhöht.

Berno

L. J. Buttolph. Silica to glass and to metal joints. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 549—557, 1925, Nr. 5. Während das Einschmelzen von Metallen in Glas keine erheblichen Schwierigkeiten mehr bietet, ist dies bei Quarz nicht ohne weiteres möglich. Verf. stellt eine Reihe von in früheren Arbeiten von Steinmetz, Küch und Retschinsky, Bastian, Kent und Lacell, Sandevers, Keyes und Kraus angegebenen Methoden zur Herstellung von Metalleinführungen in Quarz zusammen. Da es nicht möglich ist, eine direkte Verbindung von Metall und Quarz absolut dicht herzustellen, so ist, soweit es sich um Metalleinführungen in Vakuumgefäße handelt, eine besondere Dichtung der Einführungsstelle erforderlich. Eine Ausnahme hiervon macht die Methode von Keyes und Kraus, die deshalb besonders beachtlich erscheint und ausgedehntere Anwendungsmöglichkeiten bietet. Bei dieser wird ein Wolframdraht zunächst in gewöhnliches Glas eingeschmolzen und letzteres unter Zwischenschaltung einer Reihe von Gläsern mit ansteigendem Ausdehnungskoeffizienten mit dem Quarz verbunden.

Lambert

A. Guillet. Sur la valeur de la constante de temps la plus favorable à l'entretien électrique direct d'un mouvement oscillatoire. C. R. 183, 870—873, 1926, Nr. 20. Einige theoretische Überlegungen über die günstigste Wechselzahl einer Schwingung, die eine andere Schwingung aufrechterhalten soll, insbesondere für den Fall einer Stimmgabel mit elektromagnetischem Antrieb, die durch eine zweite Stimmgabel in Schwingungen erhalten werden soll. Block

G. W. Vinal. Storage Batteries. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 263—274, 1925, Nr. 3. Die Arbeit stellt eine zusammenfassende Übersicht über Zusammensetzung, Wirkungsweise und Behandlung der verschiedenen gebräuchlichen Akkumulatorenstypen dar. Eingehend werden zunächst die Bleiakkumulatoren behandelt. Nach einer Besprechung der einzelnen Bestandteile des Bleiakkumulators folgen Abschnitte über die Abhängigkeit des Verlaufs der Reaktionen von der Spannung, über die die Kapazität beeinflussenden Faktoren, über die Ladungs- und Ent-

ndungscharakteristik, den inneren Widerstand und den Wirkungsgrad und endlich über die Ursachen der vorkommenden Fehler. Der zweite, kürzere Teil der Arbeit befaßt sich mit den Akkumulatoren mit alkalischen Elektrolyten. *Lambertz.*

K. Eriksen. En Audionmodtager. Fysisk Tidsskr. **21**, 202—205, 1923, Nr. 5/6. Verf. beschreibt eine übersichtlich angeordnete Audionempfangseinrichtung für Unterrichtszwecke. *Güntherschulze.*

Robert Schumann. Der Universalprojektor — ein neues optisches Meßgerät. ZS. f. Feinmech. **35**, 61—64, 1927, Nr. 6. Der zum Messen der Brinell-Kugелеindrücke bestimmte Apparat besteht aus einer Linse, die ein Bild des Eindrucks in zehnfacher Vergrößerung auf eine in demselben Rohre angeordnete Mattscheibe entwirft, die in zwei zueinander senkrechten Richtungen mit einer Millimeterteilung versehen ist und durch eine plankonvexe Linse betrachtet wird, so daß $\frac{1}{100}$ mm geschätzt werden kann. Sie ist auch gegen eine photographische Kassette auswechselbar. Die Beleuchtung des Kugелеindrucks erfolgt reflexfrei durch einen seitlich an dem Rohre angebrachten Vertikalilluminator. Eine 50-Kerzen-Punktlichtlampe wirft ihr Licht durch eine Linse und vermittelt zweier rechtwinkliger Prismen auf den Kugелеindruck. Durch Anbringung eines Winkelansatzes an dem Apparat lassen sich auch Kugелеindrücke im Innern von Hohlzylindern (von 220 mm Durchmesser ab) ermitteln. *Berndt.*

Howard S. Roberts. The geophysical laboratory furnace thermostat. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 171—186, 1925, Nr. 2. Die Arbeit enthält die Beschreibung eines Thermostaten zur Verwendung bei elektrisch geheizten Laboratoriumsöfen. Es handelt sich hierbei um eine Brückenordnung, in deren einen Zweig die Heizspirale des Ofens geschaltet ist. Bei normaler Ofentemperatur ist der Widerstand der Heizspirale gerade kompensiert. Die mit einer Temperaturänderung verbundene Widerstandsänderung bewirkt das Fließen eines Brückenstromes, der — bei Verwendung von Wechselstrom zunächst durch einen Pendelgleichrichter gleichgerichtet — über einen Röhrenverstärker und mehrere Relais eine Änderung des der Heizspirale vorgeschalteten Regulierwiderstandes veranlaßt. Die Heizspirale und dementsprechend auch der Thermostat kann sowohl mit Gleich- als auch mit Wechselstrom betrieben werden. *Lambertz.*

S. Timoshenko. Analysis of Bi-Metal thermostats. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 233—255, 1925, Nr. 3. Der Verf. gibt eine sehr eingehende Theorie des mit Doppelmetallstreifen arbeitenden Thermostaten. Er behandelt dabei zunächst das Verhalten eines gleichförmig erwärmten Doppelmetallstreifens im allgemeinen und bringt dann die Anwendung auf die Berechnung der Wirkungsweise des Thermostaten. Für den letzteren kann er so die erforderlichen Dimensionen berechnen, wenn entweder eine bestimmte Arbeitstemperatur oder ein ganzer Temperaturbereich gegeben ist. Allerdings werden dabei einige vereinfachende Annahmen gemacht, wie z. B., daß die Differenz zwischen den beiden Ausdehnungskoeffizienten bei der Erwärmung konstant bleibt, daß die Reibung an den Unterstützungspunkten vernachlässigt werden kann und daß die Breite der Streifen als sehr gering zu betrachten ist. *Lambertz.*

Charles van Brunt. Mercury and ammonia vapor, an explosion hazard. Science (N. S.) **65**, 63—64, 1927, Nr. 1673. Eine starke wässrige Ammoniaklösung wurde bei einem Fabrikationsprozeß durch Röhren in einen Reaktionsbehälter gepumpt. Quecksilber in einer U-förmigen Röhre von 2 cm Durchmesser

aus Eisen diente als Sicherheitsventil gegen zu hohen Druck. Nachdem die Anordnung 10 Jahre lang anstandslos gearbeitet hatte und das Quecksilber vor einem Jahre zum letztenmal erneuert war, entstand im letzten Winter plötzlich eine heftige Explosion auf der Ammoniakseite des U-Rohres. Es gelang dem Verf. nicht, in der Literatur etwas über die Möglichkeiten der Entstehung dieser Explosion zu finden. Er vermutet, daß 1. das Quecksilber eine Schicht Merkur-oxyd auf der Oberfläche hatte und 2. sich im Laufe längerer Zeiten bei einer wenig über Zimmertemperatur gelegenen Temperatur Merkuriammoniumoxyd bilden konnten, die außerordentlich explosibel sind. Verf. schlägt deshalb vor, Quecksilber in Berührung mit Ammoniak in die Liste der explosiblen Stoffe aufzunehmen.

Güntherschulze

Paul E. Klopsteg. Hooke's law: A rejoinder. *Science* (N. S.) **64**, 449—451, 1926, Nr. 1662. Einige Bemerkungen zu der Arbeit von J. O. Thompson über die Gültigkeit des Hookeschen Gesetzes.

Bloch

B. Meyermann. Ein Vorschlag zur Einführung eines kosmischen Zeitmaßes. *Naturwissenschaft.* **14**, 979—980, 1926, Nr. 44. Die genaue Messung der Zeit setzt einen vollständig gleichmäßigen periodischen Vorgang voraus. Die Flutreibung scheint, wie astronomische Beobachtungen zeigen, die Länge des Tages in unregelmäßiger Weise zu beeinflussen. Die Schwierigkeit, einen noch genauer periodischen Vorgang zu finden, als die Achsendrehung der Erde, ist jedoch sehr groß. Bei den Jupitermonden z. B. sind die gegenseitigen Störungen schwer zu berechnen. Am aussichtsreichsten erachtet Verf., die neue „kosmische Zeitrechnung auf Mondbeobachtungen aufzubauen und der Berechnung der beste zurzeit mögliche Mondtheorie zugrunde zu legen. „Bei definitiven Bahnbestimmungen berücksichtigt man schon längst Größen, die weit geringer sind als die, welche durch Nichtberücksichtigung der Schwankungen im Zeitmaß in das Resultat hineingebracht werden.“

Lanczos

Harvey C. Hayes. Measuring ocean depths by acoustical methods. *Journ. Frankl. Inst.* **197**, 323—354, 1924, Nr. 3. Zusammenfassende Übersicht über die verschiedenen Methoden zur Messung von Meerestiefen auf akustischen Wege.

Güntherschulze

A. Bartorelli. Sull'opportunità di basare i sistemi di unità di misura sopra quattro unità fondamentali. *Cim.* (7) **25**, 257—266, 1923, Nr. 5/6.

Güntherschulze

B. Brown. Good and bad screws. *Journ. scient. instr.* **4**, 118—119, 1927, Nr. 4. Es wird auf den Unterschied zwischen Rund- und Gewindepassungen hingewiesen, bei welcher letzteren es nur auf ausreichende Flankenberührung ankommt. Die Prüfung von Bolzen und Mutter mit Gutseite-Gewindelehrring und -dorn sagt nichts über die Festigkeit der Schraubenverbindung aus. Gut Bolzen und Muttern werden stets bis zu einem gewissen Grade ineinander wackeln.

Berndt

Wilder D. Bancroft. The mass unit of the chemical potential. *Journ. phys. chem.* **31**, 69—80, 1927, Nr. 1. Betrachtungen allgemeiner Natur, betreffend die Maßeinheiten des chemischen Potentials in Elektrochemie, Chemie der Lösungen und Gase. Verf. tritt für eine allgemeine Maßeinheit ein, da bei Anwendung dieser allgemeine Beziehungen klarer zum Ausdruck kommen müßten.

Dadieu

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Gandillot. Sur l'influence du milieu sur les phénomènes qui s'y accomplissent. Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 271 S, 1923, Nr. 11. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 192.] Kurze Angabe (acht Zeilen) einer vom Verf. erachteten Äthertheorie. *Güntherschulze.*

John Marshall. The Interior and Exterior Space-Time Forma of the Poincaré Electron in Weyl's Geometry. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 43, 170—179, 1923, Nr. 2.

Enrico Fermi. Correzione di una contraddizione tra la teoria elettrodinamica e quella relativistica delle masse elettromagnetiche. Cim. (7) 25, 159—170, 1923, Nr. 3/4. *Güntherschulze.*

W. Lenz. Das Gleichgewicht von Materie und Strahlung in Einsteins geschlossener Welt. Phys. ZS. 27, 642—645, 1926, Nr. 19/20. Unter der Annahme, daß die Welt im thermodynamischen Gleichgewicht ist, hat O. Stern berechnet, bei welcher Temperatur die Materie mit der Strahlung im Gleichgewicht sein kann, falls die Umwandlung der Materie in Strahlung als ein reversibler Prozeß betrachtet wird. Es ergeben sich dabei sehr hohe Weltraumtemperaturen. Verf. wendet die Überlegungen Sterns auf die geschlossene Einsteinsche Zylinderwelt an und gelangt zu einer ganz anderen Temperaturabschätzung. Es ergibt sich, daß im Gleichgewicht Strahlungsenergie und materielle Energie einander gleich sein müssen. Daraus folgt für die absolute Temperatur des Weltraumes die Beziehung:

$$T^2 = \frac{1}{R} \left(\frac{2c^2}{\pi a} \right)^{1/2} \sim \frac{10^{31}}{R} \dots \dots \dots (8)$$

(a die Konstante des Stefan-Boltzmannschen Gesetzes, R der Krümmungsradius der Welt, in Zentimetern gemessen). Es braucht auch nicht mehr die Forderung gemacht zu werden, daß immer gleichzeitig ein Elektron und ein Wasserstoffkern entstehen müsse. Vielmehr kann man die Materie als aus diesen beiden Bestandteilen aufgebaut und im Zustand vollständiger Dissoziation befindlich wie ein Gemisch zweier idealer Gase betrachten. *Lanczos.*

Enrique Loedel-Palumbo. Die Form der Raum-Zeitoberfläche eines Gravitationsfeldes, das von einer punktförmigen Masse herrührt. Phys. ZS. 27, 645—648, 1926, Nr. 19/20. Die Krümmung des Raumes, hervorgerufen durch das Schwarzschildsche Linienelement, wird an einem geometrischen Modell veranschaulicht durch Konstruktion einer Oberfläche im gewöhnlichen euklidischen Raume, deren Linienelement dem Schwarzschildschen gleich wird, insofern man sich auf die r, t -Abhängigkeit beschränkt (allerdings nur für imaginäre Zeiten). *Lanczos.*

Ernst Reichenbächer. Der Elektromagnetismus in der Weltgeometrie. Phys. ZS. 27, 741—745, 1926, Nr. 22. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Die mannigfachen Bemühungen, den Elektromagnetismus organisch in die Weltgeometrie einzubauen, können nicht recht befriedigen. Verf. hat gegenüber den sonst üblichen Verallgemeinerungen der Riemannschen Geometrie, vorgenommen auf Grund der Levi-Civitaschen Koeffizienten, einen anderen Weg eingeschlagen. Er setzt ein fundamentales Wirkungsdifferential

an, das additiv aus einem linearen und der Wurzel eines quadratischen Differenti-
ausdrucks zusammengesetzt ist:

$$\frac{e}{m} g_x dx^x + \sqrt{g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu}.$$

Hier ist nun eine Strecke AB nicht gleich BA . Dieses gilt aber nur für die zeitliche Richtung und würde so einen mathematischen Grund für die Nichtumkehrbarkeit des Zeitablaufs liefern. Damit werden auch die Bedenken Einsteins gegen eine Verschmelzung von Elektrodynamik und Gravitation beseitigt, da nun eine Zeitspiegelung prinzipiell unmöglich ist und so die Gleichheit der Protonen- und Elektronenmasse nicht herauskommen muß.

Lanczos

R. Bass. Über die Begrenzung der Geschwindigkeiten. Phys. Z. 28, 22–23, 1927, Nr. 1. Die Nichtmöglichkeit einer Überlichtgeschwindigkeit darf aus der Lorentztransformation nicht gefolgert werden, da diese Transformation aus Erfahrungen in Systemen mit $v < c$ aufgestellt wurde. Sie zeigt lediglich, daß ein Ansteigen von v bis zu c und darüber hinaus nicht vorkommen kann, aber das Dasein einer Geschwindigkeit $> c$, die nicht aus einer Geschwindigkeit $< c$ entstanden ist, wird dadurch nicht widerlegt.

Lanczos

L. Zehnder. Ein neuer elektrischer Effekt. II. Mitteilung. S.-A. Verh. d. naturf. Ges. Basel 1927, 8 S. Das Auftreten von schwachen Strömen, wie sie Verf. in seiner früheren Mitteilung beobachtet hatte (vgl. diese Ber. 7, 159, 1926), ist auch schon von S. J. Barnett experimentell nachgewiesen worden. Dieser „Barnetteffekt“ wird nun aber beeinträchtigt durch den vom Verf. entdeckten Effekt, der namentlich auftritt, wenn feste Körper dem rotierenden Solenoid stark genähert werden. „Ich fasse diesen Effekt als eine Wirkung des Äthers auf, der beim Vorhandensein solcher Körper nebst der in ihm befindlichen Luft gebremst wird, so daß er die Rotation des Solenoids nur teilweise mitmachen kann.“

Lanczos

E. Stahel. Das Michelsonexperiment, ausgeführt im Freiballon. Naturwissensch. 14, 935–936, 1926, Nr. 41. Um den Millerschen Ätherwind in großen Höhen zu prüfen, wurde von Piccard und dem Verf. ein Ballonaufstieg unternommen und in 2500 m Höhe interferometrische Messungen vorgenommen. Die Drehung des Apparats erfolgte durch Drehung des ganzen Ballons. Die Registrierung war photographisch. Obwohl die Temperatur nicht die erwartete Niedrigkeit hatte, für die der Thermostat gebaut war, und dadurch Luftwirbel entstanden, die die Meßgenauigkeit verringerten, konnte doch sichergestellt werden, daß Messungen mit dem Interferometer im Freiballon möglich sind. In ganzen waren 96 brauchbare Ballonumdrehungen registriert. Es ergab sich außerhalb der Empfindlichkeitsgrenze, die bis zu einem Ätherwind von etwa 9 km/sec ging, kein Effekt. Damit ist zumindest ein mit der Höhe rasch zunehmender Millereffekt ausgeschlossen. Weitere Versuche mit erhöhter Genauigkeitsgrenze werden in Aussicht gestellt.

Lanczos

A. Piccard et E. Stahel. Sur le vent d'éther. C. R. 184, 451–452, 1927, Nr. 8. Bemerkungen zu der Mitteilung von Brylinski (C. R. 184, 192, 1927). Verf. lehnen eine Interpretation ihrer Versuche zugunsten von Miller, wie es Brylinski versucht, ab. Vielmehr befinden sich ihre Versuche im Widerspruch zu den Ergebnissen Millers, bei dessen Versuchen außerdem der wahrscheinliche Fehler von der gleichen Größenordnung war wie der gefundene Effekt. Nun

durch Interpretieren ist Miller zu seinen Ergebnissen gelangt. — Im Laboratorium war der mittlere Fehler des Apparats der Verff. bedeutend geringer als der des Millerschen. Eine neuerliche Kontrollmessung bestätigte das. Auch Kennedy hat kürzlich aus seinen Versuchen gefolgert, daß der Millersche Ätherwind nicht vorhanden ist. Verff. sind jedoch bereit, einen neuen Ballonaufstieg zu der Zeit und an dem Orte zu unternehmen, für welchen Miller das Maximum des Effektes behauptet, wenn die erforderlichen Mittel dazu zur Verfügung gestellt werden. *Güntherschulze.*

Joseph Larmor. The Effect of the Earth's Rotation on the Velocity of Light. Nature **115**, 638, 1925, Nr. 2896. Es wird hier der Michelson-Galesche Versuch (s. folgendes Referat) mit der Aberrationskonstante und dem Abstand der Erde von der Sonne in Zusammenhang gebracht, was dem Ref. unverständlich geblieben ist, da dieser Versuch doch nur für die Achsenrotation der Erde charakteristisch ist und nichts mit dem jährlichen Umlauf um die Sonne zu tun hat. *Lanczos.*

A. A. Michelson. The Effect of the Earth's Rotation on the Velocity of Light. I. Astrophys. Journ. **61**, 137—139, 1925, Nr. 3.

A. A. Michelson and Henry G. Gale. The effect of the earth's rotation on the velocity of light. II. Astrophys. Journ. **61**, 140—145, 1925, Nr. 3. Der erste Teil enthält die kurze Theorie des bekannten schönen Michelsonschen Erdrotationsexperiments (im Prinzip eine Art Sagnacscher Versuch, wobei die Erde selbst die Drehung der Apparatur übernimmt), der zweite Teil bringt die experimentellen Einzelheiten. Vorversuche auf dem Mt. Wilson im Sommer 1923 haben ergeben, daß in freier Luft mit Rücksicht auf den langen Lichtweg auch bei besten atmosphärischen Verhältnissen die Interferenzstreifen so unruhig waren, daß jede Messung vereitelt wurde. Man mußte zu einem geschlossenen Lichtweg im Vakuum übergehen, und so mußte eine Röhre von insgesamt 1 Meile Länge und 1 Fuß Durchmesser evakuiert werden. Das vom Lichtweg eingeschlossene Viereck hatte die Dimensionen 2010×1113 Fuß. Zur Erhaltung eines Vergleichsnullpunktes wurde noch eine Spiegelung eingeschaltet, bei der die umschlossene Fläche klein war. Aus den insgesamt 269 Beobachtungen wurde im Mittel eine Verschiebung von 0,230 Streifenbreiten abgeleitet mit einem Fehler von $\pm 0,005$, während die theoretisch berechnete Verschiebung $0,236 \pm 0,002$ beträgt. *Lanczos.*

J. H. Jeans. The Effect of the Earth's Rotation on the Velocity of Light. Nature **115**, 638, 1925, Nr. 2896. Kurze Theorie des Michelson-Galeschen Versuchs und Diskussion seines Ergebnisses. *Lanczos.*

A. Press. Maxwell's Electromagnetic Aether and the Michelson-Morley Experiment. Phil. Mag. (6) **50**, 809—812, 1925, Nr. 298. Die Atomkerne sollen einerseits modifizierend auf den Äther in ihren Zwischenräumen einwirken, andererseits in ihrer unmittelbaren Umgebung eine Verdichtung und Mitführung des Äthers bedingen. Auf diese Weise sollten die Bewegungseffekte von der Art des Fizeauschen Versuchs und die Nulleffekte von der Art des Michelsonschen Versuchs miteinander in Einklang gebracht werden. *Lanczos.*

A. S. Eddington. Ether-drift and the Relativity Theory. Nature **115**, 870, 1925, Nr. 2901. Die Möglichkeit eines Mitreißens des Äthers durch die Erde wird durch die alltäglichsten astronomischen Erfahrungen widerlegt. Ein Stern,

der am Gipfel des Mt. Wilson in vertikaler Richtung erscheint, müßte in Seehöhe eine Inklination von 7" zeigen. Die Wirbellosigkeit der Ätherbewegung hat Stokes bereits 1845 gefordert. Die Konzeption eines „differentiellen“ Ätherwindes kann kaum wissenschaftlich ernst genommen werden. *Lanczos*

Ludwik Silberstein. Ether Drift and the Relativity Theory. *Nature* **116**, 98, 1925, Nr. 2907. In einer kurzen Notiz antwortet Verf. auf die Ausführungen Eddingtons (s. vorstehendes Referat), daß in seinen Darlegungen (s. die Ber. **7**, 5, 1926) die Bewegung des Äthers vollständig rotationslos angenommen wurde. *Lanczos*

Dayton C. Miller. Ether-Drift Experiments at Mount Wilson. *Nature* **116**, 49—50, 1925, Nr. 2906. Beschreibung des viel besprochenen Ätherwindexperimentes in seiner historischen Entwicklung von 1921 bis 1925, in seinen experimentellen Einzelheiten und Resultaten. Im wesentlichen ist der Inhalt auf Grund späterer Veröffentlichungen an dieser Stelle bereits berichtet worden (s. diese Ber. **7**, 1594, 1595, 1926). *Lanczos*

A. S. Eve. Tests of relativity theory. *Nature* **117**, 520—522, 1926, Nr. 2944. Die bekannten relativistischen und Gravitationseffekte werden besprochen und das Für und Wider diskutiert. *Lanczos*

Carl T. Chase. A repetition of the Trouton-Noble ether drift experiment. *Phys. Rev. (2)* **28**, 378—383, 1926, Nr. 2. Verf. ist der Meinung, daß die Wiederholung des Trouton-Nobleschen Versuchs durch Tomasehek nicht hinreichend zuverlässig ist, da das Eintauchen des einen Zuleitungsdrahtes in Schwefelsäure durch die Oberflächenkräfte der Flüssigkeit Fehler bedingen kann. Er benutzte im wesentlichen die Tomaseheksche Anordnung, jedoch ohne Flüssigkeit, weiterhin wurde die Aufladung durch eine Batterie besorgt zwecks konstanteren Potentials und durch exakte Zentrierung wurden die Störungen durch elektrostatische Kräfte auf ein Minimum reduziert. Die Schwingungsdauer konnte auf 80 Sekunden vermindert werden. Die Empfindlichkeitsgrenze wird auf 4 km/sec angegeben. Der Effekt war vollständig negativ. *Lanczos*

Leigh Page and C. M. Sparrow. Relativity and Miller's repetition of the Michelson-Morley experiment. *Phys. Rev. (2)* **28**, 384—391, 1926, Nr. 2. Verff. glauben, daß man den Millereffekt vom Standpunkt der allgemeinen Relativitätstheorie rehabilitieren könnte durch Annahme einer räumlichen Anisotropie, die bewirken soll, daß die Lichtgeschwindigkeit senkrecht zur Ekliptik 16,7 cm/sec weniger betrage als in der Ekliptikebene. Es werden Berechnungen angestellt, wie die Lorentztransformation in einem solchen anisotropen Medium modifiziert werden muß. *Lanczos*

Roy J. Kennedy. A refinement of the Michelson-Morley experiment. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **12**, 621—629, 1926, Nr. 11. Das Michelson-Morleysche Experiment wurde vom Verf. in dem Sinne wiederholt, daß durch eine geistreiche Anordnung die Empfindlichkeit für die Auffindung einer Streifenverschiebung sehr gesteigert wurde und auf diese Weise der Lichtweg und die ganzen Dimensionen des Apparats sehr vermindert werden konnten. Der Millersche Lichtweg von 65 m wurde auf 4 m reduziert, und so konnte man die ganze Apparatur durch Einschließen in einen Metallkasten und Füllen mit Helium gegen Druck- und Temperatureinflüsse in weitem Maße sichern. Während be-

im Millerschen Versuch Druckschwankungen der Luft von $2 \cdot 10^{-3}$ mm oder Temperaturschwankungen von 10^{-3}°C schon Verschiebungen von der beobachteten Größe hervorrufen konnten, waren hier derartige Störungen durch die Heliumfüllung gänzlich eliminiert. Die Beobachtung beruhte auf einem Halbschattenprinzip, indem der eine reflektierende Spiegel zur Hälfte etwas verdickt (bei der gebrauchten Anordnung war diese Verdickung das 0,05fache der Wellenlänge) und nun auf gleiche Helligkeit der beiden Gesichtsfelder eingestellt wurde. Theoretisch würde bei dieser Anordnung eine Veränderung des Lichtweges um $10^{-4} \lambda$ bereits eine nachweisliche Helligkeitsänderung ergeben können. Man begnügte sich jedoch mit der vollauf sicherstehenden Grenze von $10^{-3} \lambda$. Ein Ätherwind von 10 km/sec würde eine viermal so große Veränderung verursachen. „Das Resultat war vollständig eindeutig. Es waren keinerlei Anzeichen irgend einer von der Orientierung abhängigen Veränderung vorhanden.“ In einen eventuellen Effekt in größerer Höhe zu prüfen, wurde das Experiment auf dem Mt.-Wilson-Observatorium wiederholt. Auch hier blieb jeder Effekt aus.

Lanczos.

Frederic M. Roope. The velocity of gravitation. *Science* (N. S.) **64**, 525–526, 1926, Nr. 1665. Es wird die Annahme gemacht, daß die kleinen Schwereänderungen, die bei verschiedener Sonnenhöhe auftreten, zur Messung einer Ausbreitungsgeschwindigkeit der Gravitation benutzt werden könnten, da z. B. bei unendlich großer Ausbreitungsgeschwindigkeit ein Voreilen des Schwereminimums bei aufzunehmender Sonne 8,3 Minuten vor dem Mittag nach Lokalzeit stattfinden müßte, entsprechend der Lichtzeit von der Sonne zur Erde, bei Ausbreitung mit Lichtgeschwindigkeit genaue Koinzidenz (offenbar ein ganz elementarer Irrtum). Es werden Messungen in dieser Richtung in Aussicht gestellt. *Lanczos.*

W. Silberstein. Simplified deduction of the Doppler-effect formula in elliptic space. *Journ. Frankl. Inst.* **202**, 817, 1926, Nr. 6. Kurzer Bericht über eine Arbeit des Verf., in der er seine Formel für die Rotverschiebung in der de Sitterschen Welt (s. diese Ber. **5**, 1121, 1924) in vereinfachter Form abgeleitet hat. *Lanczos.*

Heinrich Mandel. Über die Bewegungsgleichungen des Relativitätsprinzips. *ZS. f. Phys.* **39**, 40–53, 1926, Nr. 1. Zusammenfassung des Verf.: Es wird untersucht, welche Form der Bewegungsgleichung des Relativitätsprinzips die natürlichste Verallgemeinerung der klassischen Bewegungsgleichung darstellt. Dabei definiert man den Vierervektor des Eigenimpulses, dessen Ableitung nach der Eigenzeit die Inertialkraft ergeben soll. Seine Richtung ist immer die der Vierergeschwindigkeit; der hinzukommende Proportionalitätsvektor (der „Massenskalar“) ist gleich der Ruhenergiedichte.“ (Also alles bereits von den Grundlagen her bekannt. Der Ref.) *Lanczos.*

Heinrich Mandel. Zur Herleitung der Feldgleichungen in der allgemeinen Relativitätstheorie. *ZS. f. Phys.* **39**, 136–145, 1926, Nr. 2/3. Zur Ableitung der Feldgleichungen wird eine fünfdimensionale Mannigfaltigkeit angenommen und deren Krümmungstensor gleich 0 gesetzt — ein Gedankenang, der dem von Kaluza (Berl. Ber. 1921, S. 966) vollständig analog ist.

Lanczos.

H. Fock. Über die invariante Form der Wellen- und der Bewegungsgleichungen für einen geladenen Massenpunkt. *ZS. f. Phys.* **39**, 226–232, 1926, Nr. 2/3. Die Schrödingersche Wellengleichung wird als invariante Laplacesche Gleichung im fünfdimensionalen Raume hingeschrieben, wie es

bereits von O. Klein (s. diese Ber. 7, 1602, 1926) geschehen ist. Die Bewegungsgleichungen des Elektrons ergeben sich als geodätische Linien dieser Mannigfaltigkeit (vgl. die im vorstehenden Referat zitierte Arbeit von Kaluza 1921).

Lancz

Hans Reichenbach. Erwiderung auf eine Veröffentlichung von H. Hj. Mellin. ZS. f. Phys. 39, 106—112, 1926, Nr. 2/3. Hj. Mellin hat in einer längeren Untersuchung [„Kritik der Einsteinschen Theorie an der Hand: Reichenbachs Axiomatik der relativistischen Raum-Zeitlehre“, Ann. Acad. Scientiarum Fennicae (A) 26, Helsingfors 1926] die Axiomatik des Verf. einer Kritik unterzogen. Verf. setzt sich mit den Einwänden Mellins — insbesondere in den Punkten: Geometrie und Wirklichkeit, Definition der Zeitfolge, Definition der Gleichzeitigkeit, Postulat der gleichförmigen Bewegung — auseinander und zeigt, daß die gemachten Einwände auf Irrtümern beruhen.

Lancz

R. Bass. Bemerkung zu einer Veröffentlichung von Hans Reichenbach zu der Arbeit von Hj. Mellin: Kritik der Einsteinschen Theorie an der Hand von Reichenbachs Axiomatik der relativistischen Raum-Zeitlehre. ZS. f. Phys. 40, 165, 1926, Nr. 1/2. Kurze Notiz mit Ankündigung einer im Druck befindlichen Arbeit des Verf. in den philosophischen Annalen.

Lancz

V. Fréedericksz und A. Isakson. Zur Frage des räumlich ausgedehnten Elektrons in der allgemeinen Relativitätstheorie. ZS. f. Phys. 39, 788—802, 1926, Nr. 9/10. Einstein hatte gezeigt, daß die modifizierten Feldgleichungen mit dem $\frac{1}{4}$ -Glieder mit der Existenz eines räumlich ausgedehnten Elektrons verträglich sind. Verff. fügen hinzu, daß diese Existenz nicht an die kosmologische Hypothese gebunden ist, sondern auch bei verschwindender Krümmung im Außenraum erhalten bleibt. Die übrigen weitläufigen Berechnungen der Verff. scheinen, soweit Ref. es beurteilen kann, physikalisch nicht Wesentliches zu bieten.

Lancz

A. Popow. Über das Einsteinsche Additionstheorem der Geschwindigkeiten. ZS. f. Phys. 38, 157—158, 1926, Nr. 1/2.

A. Popoff. Über die Formeln für die Zusammensetzung der Geschwindigkeiten der Massen, der Energien und der Bewegungsgröße in der Mechanik des Punktes von variabler Masse. ZS. f. Phys. 40, 134—136, 1926, Nr. 1/2.

A. Popoff. Ableitung der formellen relativistischen Mechanik ohne Hilfe des Relativitätsprinzips. ZS. f. Phys. 40, 137—140, 1926, Nr. 1.

A. Popoff. Beweis der Einsteinschen Formel für die Zusammensetzung der Geschwindigkeiten für den Fall, daß die Geschwindigkeiten aufeinander senkrecht sind. ZS. f. Phys. 40, 141—142, 1926, Nr. 1/2. Diese Arbeiten verfolgen den Zweck, die bekannten Formeln der speziellen Relativitätstheorie auf Grund anderer Voraussetzungen abzuleiten.

Lancz

Robert Bass. Über das spezielle Relativitätsprinzip und die Grenzgengeschwindigkeit. Berichtigung. Phys. ZS. 27, 874, 1926, Nr. 24.

K. Vogtherr. Bemerkungen zur Lichtausbreitung im bewegten Äther. Astron. Nachr. 222, 209—222, 1924, Nr. 5317.

K. Vogtherr. Ist die Schwerkraft relativ? Kritische Betrachtungen über den Relativismus in der neuesten Physik. 44 S. Karlsruhe, Verlag Macklot & Co. Druckerei A.-G., 1926.

Lancz

N. R. Sen. Der Energieinhalt des elektrischen Teilchens nach den Einsteinschen modifizierten Feldgleichungen. ZS. f. Phys. 40, 667—674, 1927, Nr. 9. Die modifizierten Einsteinschen Feldgleichungen:

$$R_{ik} - \frac{1}{4} R g_{ik} = -\kappa S_{ik} \dots \dots \dots (1)$$

wo S_{ik} den elektromagnetischen Energietensor bedeutet, ergeben bekanntlich die stationäre Existenzmöglichkeit einer ruhenden Ladung, wobei jedoch eine Gleichung zu wenig da ist und darum jede kugelsymmetrische Ladungsverteilung im Gleichgewicht bleibt. Trotz dieser Unbestimmtheit kann Verf. allgemein zeigen, daß die Gesamtenergie des Teilchens zu drei Vierteln vom elektromagnetischen, zu einem Viertel vom Gravitationsfeld des Teilchens herrührt, ebenso auch, daß die Masse des Teilchens immer proportional der Gesamtenergie bleibt.

Lanczos.

M. S. Vallarta. Bemerkungen zu der Arbeit von Herrn G. von Gleich: Zur Massenveränderlichkeit im Zweikörperproblem. ZS. f. Phys. 40, 893—894, 1927, Nr. 11/12. „Ich schließe mich v. Gleichs Schlußbemerkung an, daß ‚die kinetische Theorie der Materie den physikalischen Beobachtungen der Feinstruktur genügt‘, glaube aber, daß dies auch vom Standpunkt der allgemeinen Relativitätstheorie aus zutrifft.“

Lanczos.

A. H. Bucherer. Notiz über einen geplanten Versuch zur Prüfung der Äthertheorie des Lichtes. ZS. f. Phys. 41, 18—19, 1927, Nr. 1. Ankündigung eines Versuchs, der die Verwendung von Spiegeln, wie beim Michelson-Morleyschen Versuch, vermeidet und so eindeutigere Schlüsse auf die Rolle des Äthers zulassen soll, da unsere Unkenntnis über die Reflexionsgesetze an schnell bewegten Spiegeln auf diesem Wege eliminiert wird.

Lanczos.

Robert Trumpler. Historical note on the problem of light deflection in the sun's gravitational field. Science (N. S.) 58, 161—163, 1923, Nr. 1496. Verf. weist darauf hin, daß Soldner 1801 die Ablenkung des Lichtes aus der Korpuskulartheorie (Licht besteht aus materiellen Teilchen, die der Schwerkraft unterliegen) und Newtons Gravitationsgesetz berechnet hat. Für die Schwerkraft benutzte er irrtümlicherweise den Ausdruck $2 \cdot g \cdot r^{-2}$. Der Faktor 2 ist unbegründet. Infolgedessen ist der Winkel, den er für die Ablenkung erhält, um diesen Faktor zu groß. Wird dieser Fehler richtiggestellt, so ergibt sich für einen die Sonnenoberfläche gerade streifenden Lichtstrahl der Ablenkungswinkel $\alpha = 0,87''$. Genau zu dem gleichen Werte kam Einstein 1911 mit seiner allgemeinen Formel

$$\alpha = \frac{2 k M}{c^2 \Delta},$$

in welcher k die Gravitationskonstante, M die Masse des anziehenden Körpers, Δ der Abstand des Lichtes vom Schwerpunkt und c die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum ist. 1916 entwickelte dann Einstein seine allgemeine Relativitätstheorie, aus der infolge des Ersatzes des Newtonschen durch das Einsteinsche Gravitationsgesetz der doppelte Wert $\alpha = 1,75''$ folgt. Dieser Wert wurde dann durch die Beobachtungen der Sonnenfinsternisse von 1919 und 1922 bestätigt. Es folgt also: Soldner kommt nur durch einen Rechenfehler zu der beobachteten Ablenkung. Richtig angewandt, führt seine Annahme nur zu der Hälfte des beobachteten Wertes, wie ihn auch Einstein vor Aufstellung seiner allgemeinen Relativitätstheorie erhielt. Wenn also Prof. See Einstein des Plagiats beschuldigt, so kann er nach dem Verf. Soldners Veröffentlichung nicht gelesen

haben, sondern ist durch einen unvollständigen, von Lenard 1921 veröffentlichte Abdruck der Soldnerschen Veröffentlichung irreführend worden. *Güntherschulze*

Gerold v. Gleich. Der Siriusbegleiter und die Relativitätstheorie. ZS.f. Phys. 41, 743—752, 1927, Nr. 10. „Eddington hat 1924 darauf hingewiesen, daß nach seinen Annahmen über den Siriusbegleiter und zufolge der Relativitätstheorie dessen Spektrum eine sehr starke Rotverschiebung aufweisen müßte. W. S. Adams glaubt diese, und zwar ziffernmäßig genau, in den Beobachtungen festgestellt zu haben. Indes ist ein solches Ergebnis, auch wenn es von anderen Beobachtern bestätigt werden sollte, keineswegs ein neuer einwandfreier Beweis für die Relativitätshypothese, wie vielfach angenommen wird.“ *Scheer*

P. Gruner. Bemerkungen zu der neuen Theorie von J. J. Thomson über die Struktur des Lichtes. Verh. d. Schweiz. naturf. Ges., 106. Jahresversammlung Aarau 1925, II. Teil, S. 105.

P. Gruner. Remarques à propos de la nouvelle théorie de la structure de la lumière, de J. J. Thomson. Arch. sc. phys. et nat. (5) 7, 331—346, 1925, Sept./Okt. [C. R. Séance Soc. Suisse de phys. Aarau 1925.] Die Hauptgedanken über die neuen, von J. J. Thomson (Phil. Mag. 48, 737, 1923) gegebenen Atommodelle, wonach sich aus der Energieröhre zwischen Atomkern und Elektron ein Energiering $h \cdot \nu$ abschnürt, der als Lichtquant von dem schwachen elektromagnetischen Felde, das von der schwingenden Energieröhre ausgesandt wird, fortgeführt wird und demnach als Nadelstrahlung doch alle Gesetze der Optik erfüllt, werden vom Referenten entwickelt. — Da bei Thomson die Energie des Wellenfeldes zweifelhaft ist, schlägt Ref. folgende Lösung vor: Das Auftreten des kontinuierlichen elektromagnetischen Feldes ist als rein geometrisches Auftreten bestimmter energieloser Zustände aufzufassen; das Feld wird durch die elektrischen Elementarladungen und deren Bewegungen geometrisch erzeugt. Die Energie zwischen Kern und Elektron ist in einer Energieröhre, aus der sich das ringförmige Energiequant abschnürt, enthalten. Die energielosen Schwingungen der übrigbleibenden Energieröhre erzeugen die energielosen Wellen, die ihrerseits richtungsbestimmend für die Bewegung der Lichtquanten sind. Damit ist eine vollständige Trennung des kontinuierlichen, bloß geometrischen Zustandsfeldes von den physikalisch realen Energiequanten angestrebt. *Gumprecht*

Louis de Broglie. Sur une nouvelle conception de la dynamique et de l'optique suggérée par les Quanta. Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 282 S—283 S, 1923, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 194.] Erste kurze Mitteilung über die bekannte de Brogliesche Quantentheorie. *Güntherschulze*

H. Latzin. Quantentheorie und Realität. Naturwissensch. 15, 161, 1927, Nr. 7. Verf. schlägt folgenden axiomatischen Ansatz vor: Die Vorgänge in Raum und Zeit sind in ihrem Realitätsgrad um so mehr gefestigt, je weiter sie von infinitesimalen Größen entfernt sind. Die Welt ganz kleiner Räume und Zeiten kennzeichnet ein unaufhörliches Schwanken der Realität. Wir haben hier eine Häufungsstelle von Realitätsänderungen. Ferner postuliert er: Der Übergang der Realitätsgrade erfolgt nur stufenweise, in Quantensprüngen. Daraus ergibt sich eine Stufenleiter der Realität. *Güntherschulze*

J. Eggert und W. Noddack. Quantentheorie und Photographie. Naturwissensch. 15, 57—69, 1927, Nr. 3. Nach einem kurzen, historischen Überblick wird zunächst der photographische Primärvorgang, die durch das Licht allein

hervorgerufene Schwärzung, besprochen. Sie beruht nach der jetzt herrschenden Auffassung auf der Abscheidung freien Silbers, das von dem Silbersalz kolloidal adsorbiert wird (Silberkeimtheorie). Eine Aussage über die absolute Menge des ausgeschiedenen Silbers liefert die Quantentheorie in Form des Einsteinschen Äquivalentgesetzes. Die Experimente der Verff. haben diese theoretische Forderung innerhalb der bisher erreichten Genauigkeit bestätigt. — Viel verwickelter liegen die Verhältnisse bei der praktischen Arbeitsweise der Photographie. Hierbei wird die Schicht nach der Belichtung noch entwickelt, an die primär gebildeten Silberkeime lagert sich das durch Reduktion der Silbersalze entstehende Silber an, und dieser kolloidchemische Prozeß wird maßgebend beeinflusst durch die Dauer der Exposition, die Natur der Strahlung, die Beschaffenheit der Plattenschicht und die Art der Entwicklung. Zur Darstellung der Platteneigenschaften dient die Schwärzungskurve, die die Schwärzung der Schicht nach der Entwicklung als Funktion der Belichtungszeit angibt. Die Beziehungen, die zwischen Korngröße und Empfindlichkeit sowie zwischen Strahlenart und Form der Schwärzungskurve bestehen, werden gedeutet durch die Auffassung, daß nur Silberatome, die an der Kornoberfläche sitzen, zur Keimbildung beitragen, und daß auch vor der Belichtung schon eine gewisse Menge freien Silbers (Reifsilber) vorhanden ist. Hat die gesamte Silbermenge (Reifsilber + Lichtsilber) eine gewisse kritische Größe erreicht, so tritt die Keimwirkung, die Schwärzung des ganzen Kornes, ein. Die Erscheinung, daß die bei bloßer Belichtung (ohne Entwicklung) erzeugten Silberteilchen sich nicht in gleichmäßiger Verteilung, sondern an bestimmten Stellen des Kornes bilden, führt die Verff. zu der Auffassung, daß das Licht primär von einem Bromion ein Elektron löst, das sich dann an einer anderen Stelle des Kornes an ein Silberion anlagert. Im Einklang damit steht die Wirkung von Bromionen bei dem Entwicklungsvorgang. *H. Kuhn.*

J. Goudsmit und **G. E. Uhlenbeck**. Over het roteerende electron en de structuur der spectra. *Physica* 6, 273–290, 1926, Nr. 8. Die beiden Verff. führen hier ihre Hypothese vom rotierenden Elektron weiter aus. Danach soll ja jedes Elektron ein eigenes Impulsmoment vom Betrag $\hbar/2\pi$ besitzen, das sich vektoriell mit dem Impulsmoment der Elektronenbahn zum Gesamtimpuls zusammensetzt, so daß dieser letztere im einfachsten Falle eines Elektrons gegeben ist durch $J = K \pm \frac{1}{2}$. Die Energie der Wasserstoffbahnen ergibt sich dann zu

$$\varepsilon = -\frac{R h Z^2}{n^2} + \frac{R h \alpha^2 Z^4}{n^3} \left(\frac{3}{4n} - \frac{1}{K} + \frac{\pm K - \frac{1}{2}}{2K \left(K^2 - \frac{1}{4} \right)} \right),$$

wo die Buchstaben die bekannten Bedeutungen haben. Der letzte Bruch im Klammerausdruck ist durch die Hypothese des rotierenden Elektrons gegenüber der Sommerfeldschen Formel neu hinzugekommen. Diese Hypothese hat nun zur Folge, daß die Terme im Wasserstoffspektrum etwas anders gedeutet werden müssen, erklärt dann aber auch die zu klein gemessene Aufspaltung dieser Linien, da zum bisherigen Dublett jetzt noch eine Linie hinzukommt, die nach der alten Sommerfeldschen Formel nicht auftreten durfte; es macht ferner das Auftreten des anomalen Zeemaneffektes bei den Balmerlinien verständlich. Die Überlegungen werden dann noch auf die regulären und irregulären Dubletts der Röntgenspektren, wo bekanntlich ganz ähnliche Formeln gelten, ferner auf die Alkalispektren und auf ihren anomalen Zeemaneffekt ausgedehnt. Bei letzterem läßt sich auf Grund dieser Hypothese der richtige Aufspaltungsfaktor berechnen. *Mecke.*

Carl Eckart. The solution of the problem of the simple oscillator by a combination of the Schroedinger and the Lanczos theories. Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 473—476, 1926, Nr. 7. Die Zuordnung der Born-Jordan-Heisenbergschen Matrizen zu den Schrödingerschen Eigenfunktionen wird für den Fall des linearen Oszillators durchgeführt, eine Verallgemeinerung auf kompliziertere Probleme in Aussicht gestellt. *Lanczos*

Oskar Klein. The Atomicity of Electricity as a Quantum Theorem. Law. Nature **118**, 516, 1926, Nr. 2971. Nach der Kaluzaschen Feldtheorie soll die Bewegung eines elektrisch geladenen Teilchens durch eine geodätische Linie im fünfdimensionalen Raume gegeben sein. Aus der Lagrangeschen Funktion dieser Bewegung folgt für die fünfte Impulskomponente der konstante Wert

$$p_0 = \frac{e}{\beta c} \dots \dots \dots (1)$$

(wo $\beta = \sqrt{2\kappa}$, κ die Einsteinsche Gravitationskonstante, gesetzt ist), da die g_{55} der Maßbestimmung von der fünften Koordinate unabhängig vorausgesetzt werden. Setzt man in der fünften Koordinate eine Periodizität voraus, so ergibt die Anwendung der Quantenprinzipien auf die fünfte Impulskomponente die Beziehung:

$$p_0 = N \frac{h}{l} \dots \dots \dots (2)$$

wo l die Länge der Periode ist und N eine ganze Zahl. Das steht im Einklang mit der Tatsache, daß die elektrischen Ladungen immer nur als ganze Vielfache einer Grundladung auftreten. Für die Periodenlänge l ergibt sich

$$l = \frac{hc\sqrt{2\kappa}}{e} = 0,8 \cdot 10^{-30} \text{ cm} \dots \dots \dots (3)$$

Die Kleinheit dieser Periode macht es verständlich, warum bei den gewöhnlichen Experimenten die fünfte Koordinate sich im Mittel heraushebt. Die Wurzel des Wirkungsquantums könnte so in einer Periodizität der fünften Dimension vermutet werden. *Lanczos*

M. Sandoval Vallarta. Notes on Dynamical Systems Non-Integrable by Separation of Variables and on the Existence of „Unmechanical Orbits in the Atom. Journ. Math. Phys. Mass. **3**, 174—181, 1924, Nr. 3. Vergegenwärtigt zwei Beispiele aus der klassischen Mechanik, die zeigen, daß sich dynamische Systeme, die nicht durch Trennung der Variablen integriert werden können, dadurch konstruieren lassen, daß entweder ein Massenpunkt veranlaßt wird, sich frei in einem gegebenen Koordinatensystem zu bewegen, oder daß willkürliche anisotrope Kraftfelder eingeführt werden. Die Frage nach der physikalischen Bedeutung solcher Systeme bleibt dabei völlig offen. Weiter versucht der Verf. zu zeigen, daß der Schluß, daß nichtmechanische Bahnen in Atomen vorkommen, soweit er auf dem Versagen der Ermittlung genauer Werte für die Energieterme mit Hilfe von Störungsrechnungen beruht, nicht gerechtfertigt erscheint, daß aber allgemeine Gründe, die auf der Relativitätstheorie beruhen, dafür sprechen, daß nichtmechanische Bahnen im Atom vorhanden sind. *Güntherschulze*

W. Burnside. On the idea of frequency. Proc. Cambridge Phil. Soc. **25**, 726—727, 1925, Nr. 5. Verf. wendet sich gegen die übliche Verallgemeinerung des Begriffs der Verteilung von endlichen auf unendliche Kollektive, weil der Begriff der numerischen Gleichheit bei letzteren nicht mehr existiert. Schon eine so einfache Häufigkeit wie die der geraden unter den natürlichen Zahlen gibt je nach der Anordnung beliebige Werte. *Gumbel*

W. Burnside. On the phrase „equally probable“. Proc. Cambridge Phil. Soc. **22**, 669—671, 1925, Nr. 5. Zur Berechnung des durchschnittlichen Abstandes zweier auf der Einheitsstrecke liegenden Punkte, für welche alle Lagen gleich wahrscheinlich, braucht man die geometrische Wahrscheinlichkeit nicht, sondern kommt bereits mit den kombinatorischen Methoden aus. *Gumbel.*

J. Haag. Sur la méthode des moindres carrés. C. R. **178**, 1356—1359, 1924, Nr. 16. [S. 866.] *Bothe.*

3. Mechanik.

P. W. Bridgman. Certain aspects of high-pressure research. Journ. Frankl. Inst. **200**, 147—160, 1925, Nr. 2. Versuche mit hohen Drucken stellen keine Hilfsmittel dar, Probleme, die die Zusammensetzung der Atome oder des Atomkerns betreffen, zu lösen, sie können jedoch unter Umständen benutzt werden, um in atomistische oder molekulare Probleme einzudringen. Die angewandten Drucke, die bis zu 20000 Atm. reichen, werden im allgemeinen zu klein sein, um in den Atomen selbst Veränderungen hervorzurufen, wozu vielleicht Billionen von Atmosphären benötigt werden. Der Umfang unserer Unkenntnis des Gebiets der hohen Drucke mag durch die Tatsache gekennzeichnet sein, daß es nicht möglich ist, mit irgend einer der bestehenden Theorien vorauszusagen, wie sich die Stoffe bei hohen Drucken verhalten. Die fundamentalsten Änderungen, die durch Druck hervorgerufen werden, sind zunächst die des Volumens. Der Verf. hat an 5 Gasen, 15 Flüssigkeiten — zumeist einfachen organischen, z. B. Wasser und Quecksilber — und 45 verschiedenen festen Körpern, unter diesen 35 metallische Elemente, mehrere Mineralien und einige Glassorten, die Kompressibilität gemessen. Weitere Untersuchungen betreffen die Änderung der Schmelztemperatur bei Druckänderungen, die Volumenänderungen beim Schmelzen, die latente Schmelzwärme und in einigen Fällen den Unterschied der Kompressibilität eines Stoffes im festen und flüssigen Zustand. Der Einfluß des Druckes auf den elektrischen Widerstand wurde bei 45 metallischen Elementen in festem und 8 in flüssigem Zustand und 7 Verbindungen gemessen, das Wärmeleitvermögen an 7 festen metallischen Elementen, 6 Mineralien und 15 Flüssigkeiten untersucht. Endlich wurden Messungen über Festigkeit bei hohen Drucken ausgeführt. — Einige der wichtigsten Ergebnisse seien im folgenden kurz dargestellt: Bei hohen Drucken besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen Gas und Flüssigkeit. Bei 12000 kg/cm² wurde H₂O auf 80 Proz. und Äther auf 67 Proz. seines Ursprungsvolumens zusammengedrückt. Die thermische Ausdehnung fällt auf $\frac{1}{4}$ und die Kompressibilität auf $\frac{1}{15}$ der Werte bei gewöhnlichem Druck. Die letzten beiden Veränderungen sind demnach wesentlich größer als die des Volumens. Wir sind hier wahrscheinlich in Fühlung mit den interatomistischen Räumen. Alle organischen Flüssigkeiten verhalten sich im großen und ganzen gleich; der Durchschnitt kann als eine ideale Flüssigkeit betrachtet werden. Oberhalb eines bestimmten Druckes kehrt sich die thermische Ausdehnung um, und zwar dehnt sich die Flüssigkeit bei tieferen Temperaturen mehr aus als bei höheren. Das Wasser dagegen verliert bei höheren Drucken seine anormalen Eigenschaften und kehrt zum normalen Verhalten zurück. Die festen Körper können durch Druck mehr zusammengepreßt werden, als es durch Abkühlung auf den absoluten Nullpunkt erreicht werden würde. Einige Metalle sind sehr kompressibel, z. B. Cäsium mehr als Äther. Bei einigen festen Stoffen kann die Kompressibilität nur durch die der Atome selbst erklärt werden. — Die Schmelz-

kurve scheint allmählich mit dem Drucke zu steigen, und zwar läßt sich bei jeder Temperatur ein Druck finden, oberhalb dessen die Flüssigkeit fest wird. Die genaue Feststellung des wahren Charakters der Schmelzkurve, die für die Geophysiker von großer Bedeutung ist, ist noch zu lösen. Bei zunehmenden Drücken nähern sich die Volumina von Flüssigkeit und festem Körper immer mehr, doch die Schmelzwärme ändert sich wenig. Die Flüssigkeit ist im allgemeinen kompressibler als die festen Körper. Wasser macht eine Ausnahme. Das spezifische Volumen des Eises ist größer als das des Wassers, aber es ist weniger kompressibel. Der Übergang vom polymorphen Zustand zum festen wird durch sehr komplizierte Gesetze beherrscht. Zwischen festen Modifikationen gibt es keinen kritischen Punkt. Sonderbarerweise ist in den meisten Fällen diejenige mit dem kleineren spezifischen Volumen die kompressiblere. Vielleicht ist das von Bedeutung für die atomistische Struktur. Ein großer Unterschied besteht zwischen dem Übergang von einem festen Körper zu einem anderen und dem von einem festen Körper zu einem Gase oder einer Flüssigkeit. Während für einen Übergang aus einem Aggregatzustand in einen anderen bei einer gegebenen Temperatur ein ganz bestimmter Druck erforderlich ist, wird beim Übergang eines festen Körpers in eine andere Modifikation ein größerer Druckbereich benötigt. Zurzeit gibt es keine brauchbare Theorie des Polymorphismus. Wohl können wir mit Hilfe der Röntgenstrahlen eine beschreibende Kenntnis der atomistischen Anordnungen erlangen, aber warum sich die Atome umbilden, bleibt eine offene Frage. Als Beispiel sei nur die Frage erwähnt: Warum ist der Diamant so selten und das Graphit gewöhnlich? Hier könnten vielleicht Versuche mit hohen Drücken zur Aufklärung dienen. Besonders auffällig ist die Veränderung, die der gelbe Phosphor unter Einwirkung hoher Drucke erleidet. Er nimmt eine irreversibel schwarze Form an, die in der Dichte 50 Proz. größer ist als der gewöhnliche gelbe Phosphor. — Der elektrische Widerstand von metallischen Elementen nimmt im allgemeinen mit wachsendem Druck ab. Die Größe desselben bei 12000 kg/cm² variiert von 1 Proz. und weniger bei Metallen, wie Kobalt und Wolfram, und steigt auf 70 Proz. bei Kalium und Rubidium. Die Veränderungen des elektrischen Widerstandes, die durch Druck hervorgerufen werden, sind komplizierter, als die durch Temperatur veranlaßten. Von einer einheitlichen Theorie der metallischen Leitfähigkeit sind wir noch weit entfernt. Die klassische Elektronentheorie versagt vollständig. Es scheint, als ob den Atomen und nicht nur den von ihnen gelieferten Elektronen eine größere Bedeutung zukommt. Die Wirkungen des Druckes auf die thermoelektrische Kraft sind so kompliziert, daß eine einfache Theorie nicht zum Ziele führen kann. Die Wärmeleitfähigkeit, die durch das Gesetz von Wiedemann-Franz mit der elektrischen Leitfähigkeit verbunden ist, zeigt bei hohen Drucken ganz anderes Verhalten. Im allgemeinen wächst sie mit steigendem Drucke. Die Änderung des elektrischen Leitvermögens ist meistens größer als die des Wärmeleitvermögens. Auch hier wird man den Atomen selbst eine größere Mitwirkung zuschreiben müssen als bisher. Die Wärmeleitfähigkeit der Flüssigkeiten steigt bei 12000 kg/cm² auf das Zwei- bis Dreifache. Hier scheint eine enge Beziehung zur Schallgeschwindigkeit zu bestehen. Von großer Wichtigkeit ist es, alle diese Versuche auf hohe und tiefe Temperaturen auszudehnen. Bevor brauchbare Theorien entwickelt werden können, sind noch viele Zusammenhänge aufzuklären.

Otto

Carl T. Chase. The velocity of gravitation. *Science* (N. S.) **65**, 15, 1927, Nr. 1671. Verf. weist darauf hin, daß die in der *Science*, November 1926, S. 52 gegebene Methode zur Ermittlung der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Gravitationspotentials nicht brauchbar ist, weil die scheinbare Bewegung der Sonne

über den Himmel durch die Rotation der Erde hervorgerufen ist. Die größte vertikale Komponente der Sonnenanziehung muß mit dem Durchgang der Sonne durch den Ortsmeridian zusammenfallen, einerlei, wie groß die Geschwindigkeit der Gravitation ist. Denn diese ist ein kontinuierlicher Vorgang. Ganz ebenso verhält es sich mit dem Lichte. Wenn wir die Sonne im Meridian sehen, befindet sie sich auch wirklich in ihm, ganz einerlei, wie groß die Lichtgeschwindigkeit ist.

Güntherschulze.

A. Rosenblatt. Sur la régularisation du problème plan des trois corps. *Lincei Rend.* (6) **3**, 271–274, 1926, Nr. 5.

Harry Schmidt.

Kiveliovitch. Sur les conditions d'un choc binaire dans le problème des trois corps. *C. R.* **182**, 116–118, 1926, Nr. 2. Rechnungen, die sich in einzelnen nicht wiedergeben lassen.

Güntherschulze.

J. Sudria. Détermination du déplacement projeté d'un point d'un corps à fibre moyenne. *C. R.* **181**, 847–849, 1925, Nr. 22.

Güntherschulze.

L. Lecornu. Sur la meule tournante. *C. R.* **182**, 1253–1255, 1926, Nr. 21. In einer früheren Mitteilung (*C. R.* **123**, 96, 1896) hatte der Verf. gezeigt, wie man eine Näherungslösung des Problems des elastischen Gleichgewichts einer rotierenden Scheibe unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft dadurch erhalten kann, daß man die geradlinige Erzeugende der zylindrischen Begrenzungsfläche durch einen sehr wenig von einer Geraden abweichenden Ellipsenbogen ersetzt. In der vorliegenden Note wird gezeigt, wie man dieses Verfahren auf den Fall ausdehnen kann, daß die Scheibe ein zentrales Achsenloch besitzt; dabei wird der Radius dieses Achsenloches so klein vorausgesetzt, daß sein Quadrat gegenüber dem Quadrat des Scheibenradius vernachlässigt werden kann.

Harry Schmidt.

L. Lecornu. Sur le problème de la meule. *C. R.* **182**, 1361–1362, 1926, Nr. 23. Die Tatsache, daß man auf dem in einer vorhergehenden Note des Verf. (*C. R.* **182**, 1253, 1926) angegebenen Wege den Gleichgewichtszustand einer rotierenden Scheibe mit um so größerer Annäherung erhalten kann, je kleiner die Dicke der Scheibe im Vergleich zu ihrem Durchmesser gewählt wird, legt den Gedanken nahe, das Problem des Gleichgewichtszustandes einer rotierenden zylindrischen Welle von beliebiger Länge dadurch zu lösen, daß man sich diese Welle aus einer Aneinanderreihung unbegrenzt vieler, unendlich dünner Scheiben bestehend denkt. Ein derartiges Vorgehen erweist sich jedoch als undurchführbar. Denn der Ausdruck für die Verschiebung eines Punktes in Richtung der Rotationsachse setzt sich aus drei Gliedern zusammen, deren erstes mit abnehmender Dicke der Scheibe vernachlässigbar klein wird, deren zweites eine gleichmäßige Verminderung der Scheibendicke darstellt, derart, daß jede Schnittfläche, die senkrecht zur Rotationsachse durch die Scheibe gelegt wird, nach wie vor eben bleibt; das dritte Glied dagegen liefert eine lineare Dilatation, die mit dem Quadrat des Abstandes des Punktes von der Drehungsachse wächst, mithin die Randecken der Scheibe konkav gestaltet. Wollte man zum Zwecke der oben erwähnten Aneinanderreihung diese Konkavität verschwinden lassen, so wäre die Einführung neuer Kräfte erforderlich, durch die dann die Bedingungen des Problems wesentlich geändert würden.

Harry Schmidt.

P. J. Daniell. Orthogonal Potentials. *Phil. Mag.* (7) **2**, 247–258, 1926, Nr. 7. [S. 866.]

Harry Schmidt.

L. N. G. Filon. On the graphical determination of stress from photoelastic observations. *Engineering* **116**, 511–512, 1923, Nr. 3016.

E. G. Coker. The determination of stresses at a point in a plate. *Engineering* **116**, 512–514, 1923, Nr. 3016. *Güntherschulze*

A. Joffé. La plasticité et la rupture des cristaux. *Journ. de phys. le Radium* (6) **5**, 82 S–83 S, 1924, Nr. 6. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 203.] Kurze Angabe der Überlegungen, die zu den Versuchen von Joffé, Kirpishew und Lewitsky (diese Ber. **7**, 452, 1926) führten. *Güntherschulze*

W. Geiss. Over de elasticiteit der Metalen. *Physica* **3**, 232–238, 1922, Nr. 8. Verf. versucht mit Hilfe metallographischer Betrachtungen und der Theorie der elastischen Nachwirkung von H. v. Wartenberg die bekannte Tatsache zu erklären, daß die elastischen Konstanten der meisten Metalle selbst bei kleinen Deformationen sowohl von der Spannung als auch von der Vorbehandlung des Materials abhängen. Er nimmt an, daß jede sogenannte elastische Deformation aus einer rein elastischen Beanspruchung, die dem Hooke'schen Gesetz folgt, und einer plastischen Deformation besteht, die nach einer bestimmten Zeit erfolgt. In Übereinstimmung mit Wartenbergs Theorie kommt dieser Effekt aber nur in Kristallkonglomeraten zustande. Einkristalle sollten dem Hooke'schen Gesetz folgen, was sich für Wolframeinkristalle experimentell beweisen lassen hat. Ferner wird eine Erklärung der Grenze, bis zu welcher das Hooke'sche Gesetz gilt, und auch der Elastizitätsgrenze gegeben. *Güntherschulze*

Hj. Tallqvist. Om restitutionsskoefficienter. *Fysisk Tidsskr.* **21**, 188–193, 1923, Nr. 5/6. Verf. gibt folgende experimentell gewonnenen Zahlen über die Stoßelastizitätskoeffizienten ε , den er Restitutionskoeffizienten nennt, bei Stoß von Kugeln des Durchmessers d gegen ebene Platten aus dem gleichen Material:

Stahl	$\varepsilon = 0,950 - 0,0079 d^3$
Elfenbein	$\varepsilon = 0,829 - 0,0011 d^3$
Ebenholz	$\varepsilon = 0,819 - 0,0029 d^3$
Buchsbaum	$\varepsilon = 0,770 - 0,0019 d^3$

Bei Verwendung verschiedenen Materials ergibt sich bei Pendelversuchen folgendes:

Platte	Kugel			
	Stahl $d = 1,50 \text{ cm}$	Elfenbein $d = 2,05 \text{ cm}$	Ebenholz $d = 2,09 \text{ cm}$	Buchsbaum $d = 2,05 \text{ cm}$
Stahl	0,926	0,863	0,782	0,665
Elfenbein	0,774	0,818	0,803	0,692
Ebenholz	0,734	0,760	0,804	0,730
Buchsbaum	0,60	0,722	0,797	0,750

Bei Fallversuchen waren die Werte ein wenig kleiner. *Güntherschulze*

Albert Perrier et R. de Mandrot. Représentations empiriques de l'élasticité du quartz. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) **8**, 267–269, 1926, Sept./Okt. [*C. R. Soc. Suisse de phys. Fribourg* 1926.] Es werden einige Formeln und Tabellen über die Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls von Quarz von der Temperatur (von 0 bis 1200°) mitgeteilt. *Block*

Albert Perrier et R. de Mandrot. Elasticité et symétrie du quartz aux températures élevées. Verh. d. Schweiz. naturf. Ges., 103. Jahresvers. in Bern 1922, II. Teil, S. 178—180. [S. 918.] *Güntherschulze.*

Panchanon Das. On the Impact of an Elastic Hammer on a Pianoforte-String. Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc. **10**, 75—96, 1926, Nr. 1. Verf. teilt einige Erweiterungen und Ergänzungen der in einer früheren Arbeit (Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc. **9**, 297, 1926) erhaltenen Ergebnisse mit. Insbesondere wird die von Kaufmann (Wied. Ann. **58**, 678, 1895) unter der Voraussetzung eines starren Hammers durchgeführte Behandlung des Problems auf den Fall ausgedehnt, daß der Hammer elastisch ist; die dabei erhaltene Beziehung erweist sich als ein Spezialfall der Kaufmannschen Formel.

Harry Schmidt.

R. C. J. Howland and T. W. Dickson. On the Oblique Rebound of a Ball from a Fixed Plane. Phil. Mag. (7) **2**, 1091—1098, 1926, Nr. 11. [S. 869.]

Block.

R. Baumann. Härte und Zugfestigkeit. ZS. f. Metallkde. **19**, 71—72, 1927, Nr. 2. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in ZS. d. Ver. d. Ing. **70**, 1925, 1926, Nr. 37.

Berndt.

J. Koenigsberger. Torsionsmodul und Zugfestigkeit bei Ein- und Vielkristalldrähten. ZS. f. Phys. **40**, 729—741, 1927, Nr. 10. Gemessen sind Zug- oder besser Reißfestigkeit und Torsionsmodul nach bekannten Methoden für Drähte von Wolfram-Viel- und -Einkristall, Wolfram-Nickellegierung, Molybdän-Viel- und -Einkristall, Platiniridium, Tantal, Phosphorbronze, Messing, Quarzglas, von verschiedenen Firmen bei Laboratoriumstemperaturen. Die Ergebnisse der Messungen sind also nicht für die Glühlampenindustrie verwendbar, da die Konstanten bei den ganz hohen Temperaturen sich wesentlich ändern, wohl aber sind sie maßgebend für die Verwendung von Drähten in Laboratoriumsapparaten, z. B. als Aufhängedrähte. Die Winkelempfindlichkeit eines Gehänges ist bestimmt durch den Quotienten Zugfestigkeit durch Torsionsmodul. Dieser ist für Wolfram-Vielkristalldrähte am größten. Aus den Messungen ergab sich weiter: Der Torsionsmodul ungetemperter Drähte ist kleiner als der von getemperten, weil erstere, durch Ziehen und Aufspulen spiralig gewunden, eine Federkraft besitzen. Die Reißfestigkeit von getemperten und ungetemperten Drähten ist nahezu gleich. Sehr kleine Torsionsmoduln bei normaler Tragkraft sind durch Längsrisse verursacht. Dünnere Drähte als 0,030 mm haben etwas größeren Torsionsmodul als dickere, wahrscheinlich infolge eines dem Bauschinger-effekt analogen Torsionseffektes. Die Reißfestigkeit von Einkristalldrähten verhält sich zu der von Vielkristalldrähten bei Wolfram wie 1 : 2,5 bis 1 : 3, bei Molybdän etwa wie 1 : 2 bis 1 : 2,2. Der Torsionsmodul der Einkristalle ist für Wolfram und Molybdän etwa 1,3mal größer als für Vielkristalldrähte. Erstere sind als Aufhängedrähte ungeeignet. Quarzglas verhält sich in jeder Hinsicht wie ein Draht aus sehr vielen kleinen Kristallen. — Weder die Theorie von Griffith noch die von J. Frenkel läßt sich auf die hier untersuchten Substanzen anwenden. Es wird erklärt, warum häufig die Reißfestigkeit von Vielkristallen zu der von Einkristallen sich etwa wie 2 : 1 verhält, und auch warum sie z. B. bei Zink gelegentlich viel größer sein kann.

Koenigsberger.

I. J. Oosting. Onderhouden trillingen van gespannen draden. I. Gedragingen trillingen. Physica **6**, 339—361, 1926, Nr. 10. Der Verf. faßt seine bisherigen verschiedenen Arbeiten über die erzwungenen transversalen und

longitudinalen Schwingungen von Kautschukdrähten ausführlich zusammen und ergänzt sie in einigen Punkten. Die Arbeit bringt eine große Anzahl photographischer Aufnahmen der schwingenden Drähte. Bloo

P. Dejean. Influence de la compression sur la fragilité de l'acier. Existence d'une limite de fragilité. C. R. 184, 188—189, 1927, Nr. Stäbe von $32 \times 32 \text{ mm}^2$ Querschnitt der Zusammensetzung: 0,180 Proz. 0,265 Proz. Si, 0,54 Proz. Mn, 0,016 Proz. S, 0,016 Proz. P wurden geschmiedet und dann in A. vergütetem, B. geschmiedetem und C. geglühtem Zustande untersucht. Sie ergaben:

	A.	B.	C.
Elastizitätsgrenze	38,2 kg/mm ²	30,5 kg/mm ²	22,95 kg/mm ²
Bruchgrenze	51 kg/mm ²	49,2 kg/mm ²	42,6 kg/mm ²
Dehnung	18,4 Proz.	25,5 Proz.	28,5 Proz.

Stücke von 55 mm Länge wurden dann mit A. 0 bis 135, B. 0 bis 108, C. 0 bis 83 kg/mm² komprimiert, entsprechend Stauchungen bis maximal A. 50, B. 33, C. 24 Proz. Dabei ergaben sich für die Kerbschlagarbeit folgende Werte: A. 188 bis 0,6, B. 11,5 bis 0,3, C. 8,4 bis 1,2 mkg/cm². Sie blieben praktisch konstant bis zu Kompressionen (Stauchungen) von: bei A. 115 (35), bei B. 90 (25), bei C. 40 kg/mm² (4 Proz.). Sie nahmen dann langsam ab bis zu einem kritischen Werte der Kompression (Stauchung) bei A. von 125 bis 130 (42 bis 45), bei B. von 95 bis 100 (25 bis 30), bei C. 55 bis 60 kg/mm² (10 bis 12 Proz.), um dann sehr rasch zu fallen. Bern

R. Mailänder. Die Warmsprödigkeit von Messing. ZS. f. Metallkde. 11, 44—51, 1927, Nr. 2. An reinem Messing mit 72 Proz. Cu wurden Schlagbiegeversuche angestellt, die einen Biegewinkel bis 120° zuließen. Bei weichem, geglühtem Messing zeigte sich zwischen 20 und 500° keine Sprödigkeit. Kalt bearbeitetes, hartes Material war bis 200° zähe. Oberhalb 200° trat eine mit steigender Temperatur wachsende Sprödigkeit auf. Für jede Temperatur existierte eine kritische Erhitzungsdauer (D_k), die eine maximale Sprödigkeit verursachte. D_k nahm mit wachsender Temperatur erst rasch, dann langsamer ab und verringerte sich auch mit zunehmender Kaltbearbeitung; ferner hing D_k von der Probendicke und von der Zusammensetzung ab. Gleichartige Ergebnisse wurden auch an Cu, Messing mit 66 und 60 Proz. Cu, sowie an Bronze mit 6 Proz. Sn erhalten. Durch Anlassen auf 350° und mehr verschwand die Sprödigkeit, fern zeigten auch die erhitzten Proben nach dem Abkühlen keine Sprödigkeit. Der Bruchbiegewinkel nahm bei hartem Messing mit wachsender Erhitzungsdauer genau wie die Bruchfallhöhe erst ab und dann wieder zu. Demnach ist die Warmsprödigkeit im wesentlichen durch eine Veränderung der Formänderungsfähigkeit und nicht durch eine Änderung des Formänderungswiderstandes bedingt. Für die Abhängigkeit der Härte, der Festigkeit und des Gefüges, sowie für die für die Ergebnisse versuchte Erklärung muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Bleihaltiges Messing war auch im geglühten Zustand warmspröde, und zwar stärker als im harten Zustand; bei ihm ließ sich gleichfalls eine kritische Erhitzungsdauer beobachten. Da hier die Warmsprödigkeit sehr plötzlich nahe dem Schmelzpunkt des Pb auftrat, dürfte für diese die früher von Charpy gegebene Erklärung zutreffen. Bern

J. Zimmermann. Die Knickfestigkeit von Stäben mit Querbelaſtung. Eine Erweiterung der Eulerschen Knicktheorie. Berl. Ber. 1926, S. 39—50, S. 4/5. Ein vollkommen gerader, in Richtung der Achſe auf Druck beanspruchter Stab kann unter dem alleinigen Einfluß einer Querbelaſtung die Eulersche Knickgrenze nicht erreichen. Wenn jedoch der Stab mit Krümmungsfehlern behaftet oder nicht achsrecht beſtetet iſt, oder wenn dieſe beiden Fehler zugleich vorhanden ſind, ſo kann, falls alſdann noch eine Querbelaſtung hinzukommt, die Eulersche Knickgrenze trotz der genannten ſtörenden Einflüſſe ſehr wohl erreicht werden. Es werden die Knickbedingungen und die an der Knickgrenze tretenden Ausbiegungen für verſchiedene Anordnungen derartiger Stäbe allgemein angegeben und durch Zahlenbeispiele erläutert. *Harry Schmidt.*

J. Zimmermann. Die Knickfestigkeit der Stabverbindungen mit Form- und Beſtaltungsfehlern. Berl. Ber. 1926, S. 92—101, Nr. 12. Nachdem der Verf. in früheren Unterſuchungen die Knickbedingungen für einen einzelnen Stab mit Form- und Beſtaltungsfehlern ermittelt hat, werden zunächſt die Knickbedingungen für ein gleiches elatiſch eingeſpanntes Feld abgeleitet. Im Anſchluß daran werden dann Regeln zur Berechnung der Knickfeſtigkeit von Stabzügen mit Form- und Beſtaltungsfehlern entwickelt. Den Schluß der Arbeit bildet eine kurze allgemeine Beſprechung der bereits ausgeführten eigentlichen Knickverſuche, ſoweit dieſe mit den vom Verf. im Laufe der letzten Jahre veröffentlichten theoretischen Unterſuchungen im Zuſammenhang ſtehen. *Harry Schmidt.*

A. Clemmow. The Flexure of Thick Circular Plates. Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 559—598, 1926, Nr. 762. Das vom Verf. behandelte Problem iſt das der Beſtimmung des Spannungs- und Verzerrungszuſtandes in einer dicken Platte von der Form eines geraden Kreiszyllinders, deren zur Achſe ſenkrechte Endflächen praktiſch realiſierbaren Beſtaltungen (gleichförmige Druckbeſtaltung einer der beiden Endflächen; Beſtaltung einer kleinen Umgebung des Mittelpunktes einer Endfläche; Einzelkraft im Mittelpunkt einer Endfläche) ausgeſetzt ſind, und deren zylindriſcher Rand keine Verſchiebungen erleiden ſoll. Im Anſchluß an die für eine derartige achſensymmetriſche Verzerrung in einem geraden Kreiszyllinder bekannten Ergebniſſe (vgl. z. B. Love-Timpe, Lehrbuch der Elatiſtizität, § 189) werden unter Einführung von Zylinderkoordinaten z, r mit der Achſe des Zylinders als Z -Achſe folgende drei Typen von Löſungen in Betracht gezogen: 1. Solche Löſungen, die ganze rationale Funktionen von r und z darſtellen; 2. ſolche Löſungen, in denen z exponentiell auftritt, und die Beſſelsche Funktionen von r enthalten; 3. ſolche Löſungen, die ſich aus den beiden zuvor genannten Löſungstypen zuſammensetzen. Durch keine dieſer drei Löſungsarten kann das in Rede ſtehende Problem in voller Allgemeinheit gelöſt werden; Verf. diſkutiert die ſpezielleren Probleme, die durch jeden einzelnen Löſungstyp zugängliſh ſind. Es zeigt ſich dabei, daß inſbeſondere der dritte Typ ſolche Löſungen zu liefern inſtande iſt, die einer Anzahl praktiſch ausführbarer Befetiſtigungsarten des Plattenrandes entſprechen dürften. Die Fortſetzung entſprechender experimenteller Unterſuchungen wird in Ausſicht geſtellt.

Harry Schmidt.

J. H. Keulegan. Statical hysteresis in the flexure of bars. Technol. Pap. Bur. of Stand. 21, 145—162, 1926, Nr. 332. Die Ergebniſſe der theoretischen und experimentellen Unterſuchung ſind etwa dahin zuſammengefaßt: Wird in elatiſcher Körper innerhalb der Proportionalitätsgrenze zykliſchen axialen Spannungen zwiſchen den Grenzwerten $\sigma = \sigma_1$ und $\sigma = \sigma_2$, $\sigma_1 < \sigma_2$ unterworfen, ſo iſt der Unterſchied ϵ_d der Dehnungen für wachſendes und abnehmendes σ

gegeben durch $\varepsilon_\sigma = 2 \cdot \beta \cdot (\sigma_a^2 - s^2)$, wobei $\sigma_a = \frac{1}{2} \cdot (\sigma_2 - \sigma_1)$, $s = \sigma - \sigma_1$ und β der Modul der statischen Hysteresis ist (die sonst als elastische Hysteresis bezeichnet wird). Aus dieser Beziehung folgt, daß der Energieverlust je Volumeneinheit bei der statischen Hysteresis für einen Zyklus von σ_1 auf σ_2 und zurück auf σ_1 gegeben wird durch $E_0 = \frac{1}{3} \cdot \beta \cdot \sigma_m^3$, wobei $\sigma_m = 2 \cdot \sigma_a = \sigma_2 - \sigma_1$. Der Energieverlust durch statische Hysteresis ist für einen Stab der Länge l , der an dem einen Ende festgeklemt und am freien Ende von 0 bis L_m und zurück auf 0 belastet wird, proportional zu L_m^3 und zu l^4 . Das Verhältnis der Breite der Hysteresisschleife zur durchschnittlichen Breite ist, unabhängig von der Stablänge, $\frac{h}{h_a} = 6 \cdot \left(1 - \frac{L}{L_m}\right) \cdot \frac{L}{L_m}$, wobei h den Unterschied der Durchbiegung des Stabes für wachsendes und abnehmendes L , h_a den Durchschnittswert von h in der Hysteresisschleife und L_m den Größtwert der Last während des Zyklus bedeuten. Die beiden letzten Gleichungen sind auch durch Versuche an einer rechteckigen Stabe aus Armcoeisen bestätigt. Für dieses ergab sich der Koeffizient β der statischen Hysteresis zu $\beta = 1,33 \cdot 10^{-5} \text{ Erg} \cdot \text{cm}^3/\text{kg}^3$, falls σ_m in kg/cm^2 und l in Zentimetern gemessen wird. Bern

B. Galerkin. Plaque, en forme de triangle rectangle isoscèle, posée sur son contour, soumise à l'action de forces agissant normalement à sa surface sur l'axe de symétrie. C. R. 181, 369–371, 1925, Nr. 1. Indem als Begrenzungslinien des gleichschenkligh-rechtwinkligen Dreiecks, die die Kontur der zu untersuchenden Platte bildet, die drei Geraden $y = 0$, $y = x + a$, $y = -x + b$ gewählt werden, wird zunächst die Reihenentwicklung für die Durchbiegung der Plattenmittelebene bei gleichmäßiger Verteilung der Belastung längs der Symmetrie-, d. h. also der y -Achse, über die vom Punkte $(0, e)$ bis zu den Punkten $(0, e + b_1)$ reichende Strecke angegeben; indem man hierin $e = 0$ und $b_1 = b$ setzt, erhält man den Fall einer gleichförmigen Belastung längs der Symmetrieachse in ihrer ganzen Ausdehnung, während durch Übergang zu infinitesimalem b_1 der Fall einer im Punkte $(0, e)$ konzentrierten Einzellast erhalten wird. Harry Schmied

P. W. Bridgman. The effect of tension on the transverse and longitudinal resistance of metals. Proc. Amer. Acad. 60, 423–449, 1925, Nr. 6/7. [S. 932.] Sachs

R. Chambaud. Sur une classe particulière de solutions du problème de la couronne circulaire. Application à la théorie des voûtes circulaires épaisses. C. R. 182, 1382–1384, 1926, Nr. 23. Im Anschluß an frühere Untersuchungen des Verf. (C. R. 181, 905, 1925; 182, 43, 1926) wird das Problem des Kreistrings unter der Voraussetzung behandelt, daß eine innere Tendenz zu Volumenänderungen, wie sie z. B. durch Temperaturänderungen bewirkt wird, vorhanden ist, wodurch selbst bei Abwesenheit äußerer Kräfte nicht identisch verschwindende elastische Spannungen hervorgerufen werden. Dabei wird kurz auf die Anwendungsmöglichkeiten in der Gewölbe-theorie hingewiesen. Harry Schmied

H. C. Booth. Apparatus for measuring the mechanical condition of paper. Journ. scient. instr. 4, 5–8, 1926, Nr. 1. Der Apparat beruht darauf, daß eine Drahtschlinge durch einen Papierstreifen gezogen und ermittelt wird

solche Arbeit dazu notwendig ist. Es wird dazu ein Pendel benutzt, das die Energie zum Durchreißen des Papiers liefert und dessen Schwingungsweite meßbar ist. *Block.*

W. B. Morton and A. Mc Kinstry. Continuous motion produced by vibration. *Phys. Rev.* (2) **29**, 192—196, 1927, Nr. 1. Es sind viele Fälle bekannt, bei denen als Folge von Schwingungsvorgängen fortschreitende gleichförmige Bewegungen entstehen. Genannt seien nur die Chladnischen Klangfiguren. Hierff. behandeln einen neuen Fall, wenn eine Masse über eine geneigte rauhe Ebene gleitet, während diese schwingt. Die mathematische Behandlung ergibt, daß die Bewegung nach oben oder unten erfolgen kann, in Abhängigkeit von Schwingungsrichtung und Neigung. Ein Experiment bestätigt das. *Block.*

Wyngedauw. Sur le glissement angulaire des poulies et le glissement des brins menant et mené de la courroie. *C. R.* **183**, 1329—1331, 1926, Nr. 26. Einige Gesetze über die Größe des Gleitens und die Unterschiede des Gleitens von Riemen auf treibendem und angetriebenem Rade und über die Abhängigkeit von Spannungen des Riemens und übertragener Kraft. *Block.*

P. Melchior. Kupfer als Werkstoff. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **71**, 373—379, 1927, Nr. 12. An Hand der von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde herausgegebenen Übersetzung der vom Bureau of Standards in zweiter Auflage veröffentlichten Schrift: „Kupfergewinnung, Gefügebau, chemische und physikalische Eigenschaften, Technologie und Krankheitserscheinungen“ (Berlin, VDI-Verlag, 1926) wird über die gegenwärtigen Kenntnisse von Kupfer als Werkstoff berichtet. Zum Schluß wird auf die einschlägigen DIN- und DIN-DE-Blätter verwiesen. *Berndt.*

J. Meiser. Siliciumbaustahl aus dem Siemens-Martin-Ofen. *Stahl u. Eisen* **47**, 446—448, 1927, Nr. 11. Der bereits bekannte günstige Einfluß eines Zusatzes von etwa 1 Proz. Si zu C-armem Stahl, der sich in einer Erhöhung der Bruch- und noch mehr der Streckgrenze ohne wesentliche Beeinflussung der Dehnung und der Einschnürung äußert, wird durch Versuche im laufenden Betrieb bestätigt. Im Mittel ergab sich an einem Stahl der ungefähren Zusammensetzung 0,18 Proz. C, 1 Proz. Si, 1 Proz. Mn, je 0,035 Proz. P und S: Streckgrenze 39,7, Bruchgrenze 54,7 kg/mm², Dehnung 24,2, Einschnürung 54,2 Proz. *Berndt.*

V. Oertel. Die Bestimmung der Oberflächenhärte zementierter Stähle. Bericht Nr. 97 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Sitzung vom 5. November 1926). 7 S. Die an verschiedenen Stellen ausgeführten Versuche führten zu dem Ergebnis, daß sich eine Härteprüfung der Oberfläche zementierter Stücke mit den gebräuchlichen Verfahren durchführen läßt, wenn auf genügende Einsatztiefe und Vorhandensein einer eutektoiden Randzone geachtet wird (die bei diesen Versuchen bei 0,5 mm Einsatztiefe noch nicht erreicht war). Die Brinellprobe ist danach von 1,0 mm Einsatztiefe ab anwendbar, gibt aber bei größeren Härten stärkere Streuung. Die Prüfung mit der besonders harten SKF-Kugel gab um etwa 10 Proz. höhere Werte. Die Prüfungen dürfen aber nicht mit der normalen 10-mm-Kugel und der Last von 1000 kg durchgeführt werden. Die von 0,8 mm Einsatztiefe ab zu brauchende Härtebestimmung mit dem Skleroskop ist wegen ihrer starken Streuung nur bedingt verwendbar. Die Ritzhärteprüfung erwies sich von 0,5 mm Einsatztiefe ab als anwendbar, ist aber nur für das Laboratorium geeignet. Dasselbe gilt

für die Prüfung mit dem Herbertschen Pendelhärteprüfer, der sonst sehr gute Werte lieferte. Sehr gut war der Rockwellhärteprüfer mit Diamantkonus, der auch nur geringe Streuung aufwies.

Berr

Wilhelm Herwig. Kupferhaltiger Flußstahl und seine Weiterverarbeitung. Stahl u. Eisen **47**, 491–493, 1927, Nr. 12. Die Versuche zeigen, daß ein Kupfergehalt im Flußstahl die Tiefziehfähigkeit von Blechen ungünstig beeinflusst und daß auch die Platinen beim Walzen dadurch eine rauhe narbige Oberfläche annehmen, da der Walzzunder schwer zu entfernen ist. Ebenso nimmt auch die Beizfähigkeit von Siemens-Martin-Stahl mit steigendem Cu-Gehalt zu.

Berr

Hans Hennecke. Warmstauchversuche mit perlitischen, martensitischen und austenitischen Stählen. Bericht Nr. 94 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Sitzung vom 5. November 1926). 16 S. [S. 916.]

J. W. Avery and C. J. Smithells. Effect of working on the physical properties of tungsten. Proc. Phys. Soc. **39**, 85–96, 1926, Nr. 1. [S. 911.]

Berr

A. Travers et Houot. Sur l'allotropie de l'étain. C. R. **184**, 152–153, 1927, Nr. 3. [S. 988.]

Dadi

Lord Rayleigh. Bemerkungen über Quarzglas. Proc. Optical Convention 1926, S. 41–46. [S. 985.]

* R

Paul E. Klopsteg. Hooke's law: A rejoinder. Science (N. S.) **64**, 449–450, 1926, Nr. 1662. [S. 874.]

Bloo

Bun-ichi Tamamushi. On the effects of gases upon the surface tension of some liquids. Bull. Chem. Soc. Japan **1**, 173–177, 1926, Nr. 8. Die Annahme von Gas in Flüssigkeiten führt zu einer Verminderung der Oberflächenspannung, und zwar zeigen die Versuche, daß die relative Verminderung bei ein und derselben Flüssigkeit in linearer Abhängigkeit von der Kubikwurzel der Gaskonzentration C steht, daß also für die relative Verminderung $d\sigma/\sigma$ die Beziehung gilt:

$$\frac{d\sigma}{\sigma} = KC^{1/3} + \alpha$$

mit den Konstanten K und α . An Flüssigkeiten wurden untersucht: Wasser, Äthylalkohol, Äthyläther, Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff; an Gasen Luft, Kohlensäure, Stickoxydul, Schwefelwasserstoff.

Valentine

N. Ernest Dorsey. Grüneisen's criteria for the capillary viscosimeter. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 45–53, 1927, Nr. 1. Grüneisen hat (Wiss. Abh. Phys.-Techn. Reichsanst. **4**, 151, 1904) eine Formel angegeben, nach der die Durchflußgeschwindigkeit berechnet werden kann, bei der die Angaben eines Kapillarrisviskosimeters um einen bestimmten Betrag von dem für unendlich kleine Geschwindigkeit gültigen Wert abweichen. Verf. zeigt, daß die Grüneisensche Exponentialformel durch eine Gleichung ersetzt werden muß, die zwei lineare Äste besitzt. Unterhalb einer kritischen Geschwindigkeit ist die gemessene Zähigkeit η unabhängig vom treibenden Druck, oberhalb derselben besteht eine lineare Abhängigkeit. Die Ausführungen werden an Versuchen von Poiseuille erläutert. Der Fehler der Grüneisenschen Formel trat bei vielen Messungen wohl deshalb

licht in Erscheinung, weil der mittlere wirksame Druck falsch angegeben ist. Wenn der Enddruck klein ist gegenüber der Änderung des Druckes, darf der mittlere Druck nicht mehr gleich dem Druck gesetzt werden, der wirkt, wenn die Hälfte des Versuchsvolumens ausgeflossen ist. Der so begangene Fehler gleicht oft den in der Grüneisenschen Formel liegenden Fehler aus. *Erk.*

Ernest Dorsey. The flow of liquids through capillaries. Phys. Rev. **28**, 833–845, 1926, Nr. 4. Wenn eine Flüssigkeit aus einem Gefäß durch eine Kapillare in ein zweites Gefäß strömt (die Kapillare mündet in die Flüssigkeit), so ist die kinetische Energie der Flüssigkeit bei horizontaler Strömung in beiden Gefäßen gleich groß, die Hagenbachsche Korrektur darf daher nicht als Korrektur für kinetische Energie bezeichnet werden, vielmehr wird das ganze Druckgefälle in Reibung umgesetzt. Die Reibungsarbeit in der Kapillare setzt sich zusammen aus der Reibungsarbeit der idealen Poiseuilleschen Strömung und einer Anlauf- und Auslaufkorrektur, die als „zusätzliche Länge“ der Kapillare beschrieben werden können:

$$pt = \frac{8 \eta V}{\pi r^4} (l + \delta_e + \delta_a).$$

Die Strömung im Ein- und Auslaufgebiet wird mittels gefärbter Flüssigkeit untersucht. Die Versuche von Bond (Proc. Phys. Soc. **33**, 225, 1921; **34**, 139, 1922) ergeben ein lineares Anwachsen von $\delta_e + \delta_a$ für $10 < R < 700$. Der Faktor m der Hagenbachschen Korrektur ist nach den Versuchen von Bond 1,98, nach denen von Poiseuille 1,04. Für $R < 10$ ist nach Bond

$$\delta_e + \delta_a = \text{const} = 1,146 r.$$

Verf. erhält als Grenze der konstanten Korrektur auf Grund theoretischer Überlegungen $R = 9,2$, bestätigt also das Ergebnis von Bond. Diese Gesetzmäßigkeiten gelten nur für Dauerzustand, Beschleunigungskräfte erzeugen Störungen. Diese werden diskutiert und zur Erklärung der Unregelmäßigkeiten bei Versuchen von Poiseuille herangezogen. Die Stromlinienverteilung im Einlaufgebiet bleibt in dem ganzen untersuchten Strömungsbereich unverändert. Abweichungen bei kurzen Kapillaren werden darauf zurückgeführt, daß die Störungszone des Einlaufs bis an das Ende der Kapillare reicht. Die oft angewandte Methode, die Endkorrektur durch zwei Versuchsreihen an einer langen Kapillare und derselben Kapillare, in Stücke gebrochen, zu ermitteln, führt zu falschen Ergebnissen, wenn die Strömungsverhältnisse zwischen den Stücken der Kapillare nicht genau dieselben sind wie an den Enden der langen Kapillare. Der Wert der Couette- wie auch der Hagenbachkorrektur hängt sehr von der Form der Kapillarenden und der Zu- und Auslaufgefäße ab und ändert sich von Fall zu Fall. Die mitgeteilten Zahlen gelten für scharf abgeschnittene Kapillarenden und große Gefäße. *Erk.*

Vo. Ostwald und R. Auerbach. Zur Meßmethodik der Viskosimetrie bei variabler Fließgeschwindigkeit und über ein neues Viskosimeter (Überlaufviskosimeter). Über die Geschwindigkeitsfunktion der Viskosität disperser Systeme. VI. Kolloid-ZS. **41**, 56–62, 1927, Nr. 1. Unter den bisher bekannten Viskosimetern waren nur die von Couette und Hess angegebenen geeignet zur Untersuchung des Einflusses der Strömungsgeschwindigkeit auf die Viskosität. Beide eignen sich aber nur schlecht zur Ausführung reproduzierbarer, also quantitativ einwandfreier Messungen. Verff. haben nun ein neues Viskosimeter (Überlaufviskosimeter) an, bei dem die Versuchssubstanz aus einem graduierten Fallrohr durch eine auswechselbare Kapillare

und einen Überlauf in ein größeres Gefäß ausfließt. Man kann mit einer Messung leicht eine Variation der Druckdifferenz 1:1000 erzielen, wobei die Versuchsflüssigkeit nur einmal durch die Kapillare läuft, also nicht mechanisch bearbeitet wird. Bei der Messung wird das Sinken der Flüssigkeit in dem Fallrohr in bestimmten, zweckmäßig gleichen Zeiträumen beobachtet. Die Auswertung der Messungen erfolgt nach einer Methode der Differenzenbildung. Die Ergebnisse lassen sich auf verschiedene Art graphisch darstellen, so daß die verschiedenen Äste der Geschwindigkeitskurve deutlich erkennbar und scharf voneinander unterschieden werden. Als Beispiele werden Messungen an Baumwollgelbsole erläutert.

Wo. Ostwald und R. Auerbach. Viskosimetrische Untersuchungen an Baumwollgelb. Über die Geschwindigkeitsfunktion der Viskosität disperser Systeme. VII. Kolloid-ZS. 41, 112—122, 1927, Nr. 2. Technische Baumwollgelbsole mit einem Gehalt an Natriumsulfat von etwa 78 Proz. zeigen bei einer Konzentration von etwa 1,2 Proz. ein steiles Viskositätsmaximum. Bei noch kleineren Konzentrationen treten ein bis zwei kleinere Nebenmaxima auf. Diese Feststellung, die zuerst mit dem Kapillarviskosimeter gemacht wurde, konnte mit dem Überlaufviskosimeter bei verschiedenen Fließgeschwindigkeiten bestätigt werden. Eine Vermehrung des Salzgehalts verstärkt die Maximabildung, eine Verringerung des Salzgehalts schwächt sie ab, so daß z. B. bei 10 Proz. Na_2SO_4 die Nebenmaxima bereits undeutlich werden. Auch Gemische von Gelatine und Natriumsulfat geben Zähigkeits-Konzentrationskurven, die ein Hauptmaximum bei rund 1,2 Proz. Gelatinekonzentration und wenigstens ein Nebenmaximum aufweisen. Die Zähigkeits-Temperaturkurven von Baumwollgelbsolen haben ebenfalls ausgesprochene Maxima. Die Erwärmungs- und Abkühlungskurve fallen nicht zusammen, nur eine der beiden Kurven weist ein Maximum auf, und zwar bei Lösungen unter 2 Proz. Konzentration die Abkühlungs-, über 2 Proz. die Erwärmungskurve. Die Zähigkeit nach einmaliger Erwärmen (auf 90°) und Abkühlen kann mehrfach größer oder kleiner sein als vorher. — Verf. erklärt alle diese Anomalien als Kennzeichen von Entmischung bzw. Verkleisterungsvorgängen. Die untersuchten Sole sind Kolloid-Elektrolytgemische, deren Komponenten bei gleichzeitiger Vermehrung ihrer Konzentration die Viskosität entgegengesetzt beeinflussen und daher ein Zähigkeitsmaximum herbeiführen. Der verschiedenartige Verlauf der Temperatur-Zähigkeitskurve wird durch die Neigung des Sols zur Ausfällung erklärt. Heiß hergestellte Baumwollgelbsole zeigen besonders auffällig und regelmäßig die Erscheinung der Viskositätsverringerung infolge mechanischer Behandlung.

Takayoshi Mukoyama. Zur Kolloidchemie der Viskoselösungen. I. Die Geschwindigkeitsfunktion der Viskosität. Kolloid-ZS. 41, 62—71, 1927, Nr. 1. Mit dem Überlaufviskosimeter nach Ostwald-Auerbach wird zunächst die Zähigkeit eines Glycerin-Wassergemisches bestimmt. Trotzdem im Verlauf der Messung bei diesem Viskosimeter die wirksame Druckdifferenz sehr stark abnimmt, gehorcht die Flüssigkeit sehr genau dem Poiseuilleschen Gesetz. Es ergibt sich unter Zugrundelegung der aus den Abmessungen berechneten Apparatkonstanten ein Wert für die Zähigkeit der Versuchsflüssigkeit, der mit den bekannten Werten gut übereinstimmt. Dagegen zeigen mit demselben Apparat untersuchte Viskoselösungen eine starke Abhängigkeit der Viskosität η von der Druckdifferenz p . Die Geschwindigkeits-Druckdifferenzkurven lassen bei einer bestimmten kritischen Geschwindigkeit den Eintritt der von Ostwald und Auerbach als „Strukturtrübung“ bezeichneten Erscheinung

kennen. Die Strukturturbulenz tritt bei Viskoselösungen erst bei einem Alter von einigen Tagen auf, die „kritische Geschwindigkeit“ nimmt ab mit dem Alter der Lösung. Erk.

Jean G. Popesco. Les propriétés capillaires et photoélectriques du mercure. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 46 S—48 S, 1924, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 199.] Die Oberflächenspannung des Quecksilbers wurde im Vakuum zu 436,3 Dyn/cm ermittelt. In Gasen geht die Oberflächenspannung zunächst auf 500 Dyn/cm in die Höhe und sinkt dann in allen Gasen innerhalb von 24 Stunden auf den niedrigeren Endwert von 400 Dyn/cm. Ähnlich verhalten sich die Photoelektronen. Die Austrittsgeschwindigkeit der Photoelektronen nimmt ab, wenn eine im Vakuum erzeugte Quecksilberoberfläche einem Gase ausgesetzt wird. Die Änderung ist von der Art des Gases abhängig. Wird eine im Vakuum hergestellte Quecksilberoberfläche ultravioletterm Lichte ausgesetzt, so daß sie Elektronen aussendet, so zeigt sich nach etwa 15 Minuten eine Abnahme der Oberflächenspannung. Die Ergebnisse lassen sich nach den Theorien von Fraenkel und von Langmuir erklären. Güntherschulze.

A. Masotti. Traslazione uniforme di un cilindro rotondo in un canale a sponde piane parallele; seconda approssimazione. Lincei Rend. (6) 4, 443—446, 1926, Nr. 10. In einer früheren Abhandlung (diese Ber. S. 476) wurde die Bewegung eines runden Zylinders längs der Achse eines Kanals in erster Näherung (Genauigkeit 1 Prom.) untersucht. Verf. berechnet nun den Vorgang mit größerer Genauigkeit und kann dadurch den Radius des Zylinders bis zu einem Drittel der Kanalbreite erhöhen. Erk.

S. F. Grace. On the Motion of a Sphere in a Rotating Liquid. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 46—77, 1926, Nr. 763. Nachdem der Verf. in einer Reihe von früheren Mitteilungen [Proc. Roy. Soc. London (A) 102, 1922; 104, 1923; 105, 1924] verschiedene spezielle, auf kleine Störungen in rotierenden Flüssigkeiten bezügliche Probleme behandelt hat, befaßt er sich in der vorliegenden Arbeit mit dem Problem der allgemeinen kleinen Bewegung einer Kugel, die sich ursprünglich in bezug auf ein mitrotierendes Koordinatensystem in Ruhe befand und die dann plötzlich durch Mitteilung von Impulsen in Bewegung gesetzt wird. Die resultierende Bewegung der Kugel wird aus zwei speziellen Bewegungen zusammengesetzt, nämlich erstens aus einer gleichförmigen Translation in der Richtung der Rotationsachse, sowie zweitens aus einer in bezug auf ein mit der Flüssigkeit rotierendes System gleichförmigen Translation in einer zur Richtung der Rotationsachse senkrechten Richtung. Es werden Ausdrücke für den Druck und die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit hergeleitet, und die zeitliche Änderung des auf die Kugel einwirkenden Druckes sowie die Geschwindigkeit an solchen Punkten, die einerseits auf einer durch den Kugelmittelpunkt hindurchgelegten, zur Rotationsachse parallel gerichteten Geraden, andererseits in einer durch den Kugelmittelpunkt hindurchgehenden, zur Rotationsachse senkrechten Ebene gelegen sind, werden durch graphische Darstellungen veranschaulicht. Harry Schmidt.

L. N. G. Filon. The Forces on a Cylinder in a Stream of Viscous Fluid. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 7—27, 1926, Nr. 763. Ziel der Arbeit ist die Herleitung von Formeln für diejenigen Kraftkomponenten, die ein fester, in seiner Längsrichtung unbegrenzt ausgedehnter Zylinder von beliebigem Querschnitt in der Strömungsrichtung sowie senkrecht zur Strömungsrichtung erfährt, falls er in eine mit beliebig vorgegebener Geschwindigkeit erfolgende Parallel-

strömung einer räumlich unbegrenzten zähen Flüssigkeit eingetaucht wird. Die resultierende zweidimensionale Flüssigkeitsströmung wird wegen der an den eingetauchten Körper periodisch erfolgenden Loslösung wirbelliger Schichten quasistationär vorausgesetzt, d. h. nach Ablauf eines Zeitintervalls τ soll wieder die gleiche Wirbelanordnung und dieselbe Geschwindigkeitsverteilung sich wiederholen; ferner soll eine geschlossene, in hinreichend großer Entfernung vom Zylinder befindliche, den Zylinder selbst im Innern enthaltende Fläche derart existieren, daß auf dieser Fläche sowie in ihrem Außengebiet keine wirbeligen Schichten mehr vorhanden sind, diese vielmehr im Innern jener Fläche infolge der Zähigkeit der Flüssigkeit allmählich aufgezehrt werden. Für den Auftrieb, d. h. die Kraftkomponente senkrecht zur Strömungsrichtung, ergibt sich derselbe Ausdruck wie in der Kutta-Joukowski'schen Theorie. Die Wirbelkomponente der Strömung bleibt im allgemeinen klein gegenüber den wirbelfreien Gliedern, außer in der Richtung des sich direkt hinter dem Zylinder erstreckenden Wirbelschwanzes. Die auf den Zylinder in Richtung der Strömung ausgeübte Kraftkomponente ist durch $\rho U E$ gegeben, unter U die Geschwindigkeit der ungestörten Parallelströmung, unter ρ die Dichte der Flüssigkeit sowie unter E den gesamten, von der allgemeinen Translation überlagerten Störungsströmung herrührenden radial nach außen gerichteten Fluß verstanden, der eine in großer Entfernung vom Zylinder befindliche Kreiskontur durchsetzt, abgesehen von derjenigen Stelle, wo diese Kontur von dem Wirbelschwanz geschnitten wird, längs der ein nach innen gerichteter, den eben erwähnten, nach außen gerichteten Fluß kompensierender Fluß vorhanden ist. Den Beschluß der Arbeit bildet ein Hinweis auf eine experimentelle Prüfungsmöglichkeit der erhaltenen Ergebnisse.

Harry Schmidt

A. Weinstein. Sur les jets liquides à parois données. *Lincei Rend.* (6) 4, 119–123, 1926, Nr. 3/4. Unter Anwendung der von Levi-Civita angegebenen Methode zur Behandlung ebener unstetiger Flüssigkeitsströmungen (vgl. z. B. das Referat von G. Jaffé, *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 1, 398, 1921) hat U. Cisotti (*Rend. Circ. mat. Palermo* 25, 145, 1908; *Idromeccanica piana* II, Cap. 6, Milano 1922) das Problem des Ausflusses eines freien Flüssigkeitsstrahles aus einem Gefäß mit polygonaler Begrenzung behandelt; aus der Lösung läßt sich die Gestalt des Gefäßes in jedem Einzelfall entnehmen. Den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bildet die Frage, ob man bei beliebig in der Strömungsebene vorgegebenem Profil mit polygonaler symmetrischer Berandung die von Cisotti erhaltene Lösung so gestalten kann, daß sie eine der vorgegebenen Gefäßberandung entsprechende ebene Strömung darstellt. Unter Anwendung der Kontinuitätsmethode wird gezeigt, daß dieses Problem auf die Untersuchung eines linearen nicht homogenen Randwertproblems hinausläuft (vgl. auch A. Weinstein, *Math. ZS.* 19, 265, 1924; 21, 72, 1924).

Harry Schmidt

George D. Birkhoff. Sur la signification des équations canoniques de la dynamique. *C. R.* 183, 516–519, 1926, Nr. 12. Druckfehlerberichtigung, ebenda S. 1144, Nr. 23. Durch das Gleichungssystem

$$\frac{dx_i}{dt} = X_i(x_1 \dots x_n) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

wird eine stationäre Flüssigkeitsströmung im n -dimensionalen Raume der x_i definiert. Verschwinden im Ursprung O alle X_i (Fall des Gleichgewichts), und betrachtet man eine beliebige Bewegung, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem in der Nähe von O gelegenen Punkte P_0 befindet, so existiert bei Stabilität des Gleichgewichts für jede positive ganze Zahl n eine

weite positive ganze Zahl m derart, daß mit einem Fehler von der Größenordnung ϵ^m mit $r = O P_0$

$$x_i = \sum_{k=1}^m \{A_k \cdot \cos(\alpha_k t) + B_k \cdot \sin(\beta_k t)\}$$

während eines Zeitraums von mindestens reziproker Größenordnung gilt. Die notwendige und hinreichende Bedingung für die trigonometrische Form der kleinen Störungen ist durch die Existenz eines bestimmten Variationsprinzips gegeben; alsdann lassen sich die Gleichungen bei geeigneter Wahl der abhängigen Variablen auf die Form eines Hamiltonschen Systems bringen. *Harry Schmidt.*

Arnaldo Masotti. Sur la composition des mouvements permanents d'un liquide parfait parallèles à un plan fixe. C. R. 184, 71–73, 1927, Nr. 2. Nach einer allgemeinen mathematischen Ableitung wird die Funktion gesucht, die mit der Strömungsfunktion

$$\psi_1 = cy \left(1 - \frac{a^2}{x^2 + y^2}\right)$$

zusammengesetzt werden kann, ohne die Grenzbedingungen zu ändern. Man findet die Funktion $\psi_2 = k \cdot \lg r$ mit $r = \sqrt{x^2 + y^2}$. *Erk.*

R. Mazet. Sur l'écoulement à travers un orifice circulaire. C. R. 184, 73–75, 1927, Nr. 2. Frühere Betrachtungen (C. R. 183, 735, 863, 1926; diese Ber. S. 476 und 687) weiterführend, untersucht Verf. die Strömung durch eine kreisrunde Öffnung. Schreibt man die Ausflußmenge

$$q(t) = -2\pi \int_0^c \frac{\partial \varphi(u', o, t)}{\partial y} u' du',$$

so erhält man aus den erwähnten Arbeiten

$$\varphi(u, o, t) = -\frac{2cg\Theta}{\pi} \int_0^{(\pi/2)} \chi\left(\frac{u \sin \Theta}{c}\right) d\Theta' - \frac{1}{2} \int_0^t V^2(u, o, t') dt'$$

und die Geschwindigkeitsverteilung

$$\frac{\partial^2 \varphi(u, o, t)}{\partial y \partial t} = -\frac{2gh}{\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{y^2 - u^2}}. \quad \text{Erk.}$$

Bruto Caldonazzo. Una estensione del teorema di Bernoulli. Lincei Rend. (6) 4, 124–126, Nr. 3/4.

J. M. Burgers. On the resistance experienced by a fluid in turbulent motion. Proc. Amsterdam 26, 582–604, 1923, Nr. 7/8. *Güntherschulze.*

Henri Bénard. Sur les lois de la fréquence des tourbillons alternés détachés derrière un obstacle. C. R. 182, 1375–1377, 1926, Nr. 23. Verf. diskutiert die Ergebnisse von 77 kinematographischen Aufnahmen (über die bei diesen Aufnahmen benutzte experimentelle Methode vergleiche die beiden Noten von H. Bénard in C. R. 156, 1003, 1225, 1913) v. Kármánscher Wirbelstraßen. Da sich die nach links und nach rechts drehenden Wirbel beiderseits abwechselnd von dem die Oberfläche des ruhenden Wassers durchschneidenden Körper ab-

lösen, so entsteht hinter dem Körper eine periodisch hin und her pendelnde Bewegung, deren Frequenz N auf Grund der Messungen des Verf. durch

$$N = \frac{l_1 \cdot V - v}{l_2(D + l_3)}$$

mit $l_1 = 6,02 \cdot 10^{-3}$ cm, $l_2 = 14,01 \cdot 10^{-3}$ cm, $l_3 = 0,307$ cm gegeben ist; dabei ist unter V die Geschwindigkeit des Körpers, unter v die Geschwindigkeit des Wirbel und unter D die zwischen 0,1 und 0,8 cm variierende Dicke des Körpers zu verstehen.

Harry Schmied

Umberto Puppini. Il calcolo dei pozzi piezometrici negli impianti industriali. Mem. di Bologna (8) 2, 75–81, 1925. Mathematische Untersuchungen über die Wasserbewegung in den Zuführungsleitungen zu Wasserkraftanlagen bei Benutzung von Windkesseln.

Blood

N. K. Adam. A Further Note upon „Intertraction“. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 478–479, 1926, Nr. 764. Die unter demselben Titel von A. Wright [Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 213; (B) 100, 268, 1926; diese Beiträge 7, 1964, 1926] beschriebenen Versuche werden wiederholt. Die beobachtete Erscheinung wird auf die verschiedene Diffusionsgeschwindigkeit von der verwendeten Albumin- gegen Salzlösung zurückgeführt. Die der albumingetränkte Scheibe benachbarten Schichten der Salzlösung geben Salz ab, werden dadurch leichter, suchen emporzusteigen, werden aber durch die festgehaltene Scheibe in die der Versuchsanordnung eigentümlichen Bahnen gelenkt. Verf. beweist die Richtigkeit seiner Erklärung durch einen Versuch mit Magnesiumsulfat-Salzsäurelösung. Auf Grund dieser und früherer Versuche schließt Verf., daß nicht eine der Oberflächenspannung entgegengesetzt gerichtete Kraft die Ursache für die beobachteten Erscheinungen sein könne.

Ernst

E. Wilke und W. Strathmeyer. Experimentelle Beiträge zur Theorie der Diffusionsvorgänge. ZS. f. Phys. 40, 309–321, 1926, Nr. 3/4. Es wird eine Methode mitgeteilt, die es gestattet, mittels der Anwendung kapillarer Schwimmer den Diffusionsvorgang in allen Schichten zu allen Zeiten mit großer Genauigkeit messend zu verfolgen. Der früher immer angenommene Einfluß von Erschütterungen auf die Diffusionsgeschwindigkeit ist nicht vorhanden, dagegen ist der Einfluß von Temperaturschwankungen viel größer, als angenommen wurde, er wurde deshalb besonders sorgfältig ausgeschaltet. Messungen an Halogenwasserstoffsäuren in hohen Konzentrationen zeigten, daß ihr Diffusionskoeffizient mit der Konzentration periodisch ansteigt und wieder sinkt.

Böttger

Max Trautz. Die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gasgemischungen. I. Ann. d. Phys. (4) 82, 227–239, 1927, Nr. 2. Gegenüber der Auffassung, wonach die gastheoretische Behandlung der Reibung, Wärmeleitung und Diffusion von Gemischen idealer Gase eine weitere Verfeinerung der zugrunde gelegten Annahmen erfordert, glaubt Verf., daß man zu ganz einfachen Gesetzmäßigkeiten gelangen kann, wenn man versucht, diese physikalischen kinetischen Konstanten als Übereinanderlagerung einfacher Ausdrücke zu erklären. Verf. geht davon aus, daß Reibung, Wärmeleitung und Diffusion durch sehr einfache und nur Mittelwertsgrößen enthaltende Gesetze bestimmt werden, die vornehmlich durch die Stoßzahlen gekennzeichnet werden. Es wird der Stofsdauersatz zugrunde gelegt, also neben den Zweierstößen die höheren vernachlässigt. Da die „mittlere“ Weglänge in Gasgemischen nicht genau bekannt ist

wird ein allenfalls auftretender konstanter Zahlenfaktor in das Weglängenglied einbezogen. Die chemische Kinetik benutzt mit Erfolg das Verfahren, mit Hilfe des Ausdrucks $e^{-\int \frac{q dT}{RT^2}}$, praktisch oft genau genug $e^{-q_0/RT}$, die gemessene Geschwindigkeitskonstante von dem Teil ihres Temperaturkoeffizienten zu befreien, der von \sqrt{T} verschieden ist. Dieses Vorgehen soll auch auf die gemessenen Werte der Wärmeleitung, Reibung und Diffusion angewendet, also durch Entfernung eines Quantengliedes eine elementare Rechnung ermöglicht werden. Weiter soll bei der Betrachtung eines „Elementarraumes“ nicht, wie bisher meist üblich, nach dem Transport (von Bewegungsgröße, kinetischer Energie oder Masse) durch diesen Raum, sondern nach der maximalen Schnelligkeit der Ausgleichung des Anfangsgefälles in ihm gefragt werden. Für die Reibung einer Gase erhält Verf.

$$\eta = \frac{1}{\sqrt{2} A s^2} \sqrt{\frac{R T M}{\pi^3}}$$

A = Loschmidtsche Zahl, s = Molekeldurchmesser, M = Molekulargewicht). Hieraus für die mittlere Weglänge

$$\lambda = \frac{\sqrt[4]{2}}{A \pi \sigma^2 (N C)}$$

Die Reibung von binären Gasgemischen setzt sich aus gleichteiligen (M_1 mit M_1 und M_2 mit M_2) und ungleichteiligen (M_1 mit M_2) molekularen Elementarstößen zusammen. Verf. erhält die Formel

$$\begin{aligned} \eta_m &= \left(\sqrt{\frac{R T}{\pi^3}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{A s^4} \right) \left(\sqrt{M_1} \cdot \frac{C_1^2 s_1^2}{(C_1 + C_2)^2} + \sqrt{\frac{2(M_1 + M_2)^3}{M_1 M_2}} \cdot \frac{C_1 C_2 s_{12}^2}{(C_1 + C_2)^2} \right. \\ &\quad \left. + \sqrt{M_2} \cdot \frac{C_2^2 s_2^2}{(C_1 + C_2)^2} \right) \\ &= \eta_{11} \left(\frac{s_1}{s} \right)^4 x^2 + \underbrace{\sqrt{2} \left(\sqrt{\frac{2 R (M_1 + M_2)^3 T}{\pi^3 M_1 M_2}} \cdot \frac{1}{A s_{12}^2} \right)}_{\eta_{12}} \left(\frac{s_{12}}{s} \right)^4 x(1-x) \\ &\quad + \eta_{22} \left(\frac{s_2}{s} \right)^4 (1-x)^2, \end{aligned}$$

worin x und $1-x$ die Molenbrüche sind. η_{12} ist die „ungleichteilige“ Teilreibung, die natürlich nie allein beobachtet werden kann, sondern nur in Verbindung mit den „gleichteiligen“ Reibungen η_{11} und η_{22} . Die Gesetze der Wärmeleitung und Diffusion, sowie die Zahlenbelege sollen in späteren Abhandlungen mitgeteilt werden. Erk.

F. M. G. Johnson and P. Larose. The diffusion of oxygen through silver. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 312–326, 1927, Nr. 2. Es wird zunächst eine Apparatur beschrieben, die es ermöglicht, zwei oder mehrere Gase kontinuierlich in ganz bestimmtem Verhältnis zu mischen und dabei in einen konstanten Strom aus einer Öffnung austreten zu lassen. Weiter werden Messungen über die Diffusion von Sauerstoff durch Silberplatten von 0,135, 0,205 und 0,30 mm Dicke mitgeteilt, deren Resultate mit früher erhaltenen gut übereinstimmen. Danach ist bei konstanter Temperatur der Betrag der Diffusion proportional der Wurzel aus dem Gasdruck. Das Ansteigen des Druckes mit der Zeit (die Diffusionsgeschwindigkeit) wird durch die Beziehung wiedergegeben:

$$t = \text{const.} \cdot \left\{ \log \left(1 - \sqrt{\frac{p_t}{p_0}} \right) + \sqrt{\frac{p_t}{p_0}} \right\},$$

wenn p_0 der Sauerstoffdruck außen, p_i der Druck in dem Raume, in den Sauerstoff eindringt, ist. Die Abhängigkeit von der Temperatur ist kompliziert wird aber graphisch wiedergegeben und diskutiert. — Es scheint, daß dem Diffusionsprozeß eine Dissoziation der Moleküle in Atome vorhergeht, die als Ionen durch das Metall hindurchgehen und auf der anderen Seite wieder zu den ursprünglichen Molekülen oder anderen Reaktionsprodukten sich vereinigen. Diese Anschauung wird durch eine Reihe bekannter Diffusionsvorgänge plausibel gemacht.

Valentin

John Stanley Dunn. The Diffusion of Zinc in the α -Series of Solid Solution in Copper. Journ. chem. soc. 1926, S. 2973—2979, Dez. Vee untersuchte den Zinkverlust, den Messing beim Erhitzen im Vakuum erfährt in seiner Abhängigkeit von Temperatur, Erhitzungsdauer und Zusammensetzung des Messings und zeigt, daß sich der Diffusionskoeffizient im α -Bereich der festen Lösungen im Kupfer leicht aus Beobachtungen über die Geschwindigkeit herausleiten läßt, mit der der Zinkverlust im Messing stattfindet. Der Diffusionskoeffizient ändert sich mit dem Zinkgehalt des Messings (bis zu 30 Proz.) um mit der Temperatur nach einer Exponentialfunktion. Der Temperaturkoeffizient der Diffusion ist in guter Übereinstimmung mit der von Rideal und Dushman (Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 397, 1921) aufgestellten unimolekularen Reaktionsgleichung.

Böttger

Gösta Åkerlöf. The solubility of strong, simple electrolytes in water. Journ. phys. chem. 30, 1585—1596, 1926, Nr. 12. Das Problem der Löslichkeit starker Elektrolyte wird unter der Annahme einer Einwirkung der einzelnen Ionen auf die Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels zu erklären versucht. Auf Grund allgemeiner Überlegungen über die Löslichkeitsverhältnisse auch der anderen Verbindungstypen (starke, schwache und Nichtelektrolyten) kommt Verf. zu dem Schluß, daß speziell bei den starken Elektrolyten die große Löslichkeit der Wirkung der starken elektrischen Felder der Ionen zuzuschreiben ist. Das führt weiter zur Aufstellung folgender Regel: Die Löslichkeit ist eine Funktion der algebraischen Summe aller individuellen Beeinflussungen der Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels durch die gelösten Ionen. Die Löslichkeit wächst mit dem wachsenden Werte für diese Änderung der DK. Ist im speziellen Falle diese Änderung Null, dann ist die betreffende Verbindung unlöslich. Die berechneten Werte für die Änderung der DK werden für eine Anzahl verschiedener Elektrolyte mit den bekannten Löslichkeiten dieser Elektrolyte verglichen und dabei die Hypothese der Verf. im allgemeinen bestätigt gefunden.

Dadien

R. H. Fowler and E. K. Rideal. On the Rate of Maximum Activation by Collision for Complex Molecules with Applications to Velocities of Gas Reactions. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 570—584, 1927, Nr. 765. Auf Grund quantitativer Betrachtungen wird der maximal mögliche Anteil an aktivierten Molekülen, der durch Zusammenstoß von N_2O_5 -Molekülen im Gasraum geliefert wird, berechnet. Ebenso wird der durch Zusammenstoß von Br_2 -Molekülen gelieferte Anteil für die Dissoziation berechnet. Im Hinblick auf diese Überlegungen kommen die Verf. zu dem Schluß, daß Aktivierung und Dissoziation durch Zusammenstöße noch nicht als unzulänglich angesehen werden dürfen, den notwendigen Zuschuß an aktiven Molekülen bzw. in Atomdissoziierte Moleküle zu liefern. Bezüglich der Rechnung muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

Dadien

Francis J. Norton and John Johnston. A method of determining the equilibrium pressure of certain hydrated salts. *Sill. Journ.* (5) **12**, 467–476, 1926, Nr. 72. [S. 991.]

Francis J. Norton and John Johnston. The transition temperature and solubility of sodium sulphate in presence of sodium chloride or sodium bromide. *Sill. Journ.* (5) **12**, 477–483, 1926, Nr. 72. [S. 992.] *Dadieu.*

Germaine Cauquil. Solubilité de quelques gaz dans le cyclohexanol. *Journ. chim. phys.* **24**, 52–55, 1927, Nr. 1. Es wurde die Löslichkeit der Gase: Neon, Argon, Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Ammoniak, Phosphorwasserstoff, Stickoxydul, Siliciumwasserstoff, Methan, Äthan, Propan, Äthylen, Acetylen, Methylchlorid in Cyclohexanol bestimmt; die Werte sind in einer Tabelle angegeben, aus der man die große Löslichkeit der genannten Gase erkennen kann. *Valentiner.*

Jean Barbaudy. Sur la miscibilité, les densités et les indices de réfraction des mélanges d'alcool méthylique, de benzène et d'eau. *C. R.* **182**, 1279–1281, 1926, Nr. 21. Die Versuchsergebnisse sind in einem Dreiecksdiagramm dargestellt, wegen dessen auf die Abhandlung verwiesen wird. Sie bestätigen die schon früher gemachte Beobachtung, daß der Methylalkohol im Gegensatz zum Äthylalkohol in Gegenwart von Wasser in Kohlenwasserstoffen relativ unlöslich ist. Schüttelt man Benzol mit einer sehr verdünnten Lösung von Methylalkohol, so bilden sich, wenn das System zur Ruhe gelangt ist, eine untere wässerige und eine obere Benzolschicht. Wendet man aber eine konzentrierte Lösung von Methylalkohol (mit mehr als 70 Proz. des Alkohols) an, so schwimmt die wässerige Schicht auf der Benzolschicht. Demnach hat die Differenz zwischen den Dichten der beiden Schichten ihr Zeichen gewechselt, und es existiert eine bestimmte Dichte, die zwei getrennten Phasen gemeinsam zukommt. Versuche ergaben, daß dies die Dichte 0,870 ist. Trotz der Gleichheit der Dichte der beiden Phasen erfolgt ihre Trennung sehr leicht. *Böttger.*

J. James, H. C. Fogg, B. W. McIntire, R. H. Evans and J. E. Donovan. Solubilities of rare-earth salts. II. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **49**, 132–135, 1927, Nr. 1. Die Löslichkeit der kristallwasserhaltigen Bromate von Lanthan, Praseodym, Neodym, Samarium, Gadolinium, Terbium vom Typus $\text{Me}(\text{BrO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$ in Wasser in dem Temperaturintervall 0 bis 45° (beim Lanthan 0 bis 35°) wurde gemessen. Die gemessenen Werte werden in Tabellen, von 5 zu 5° fortchreitend, wiedergegeben und in Kurven dargestellt. *Böttger.*

Frederick G. Keyes and Melville J. Marshall. The heats of adsorption of several gases and vapors on charcoal. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **49**, 156–173, 1927, Nr. 1. Die Wärmeentwicklung bei der Adsorption von Sauerstoff, Chlor, Kohlendioxyd, Ammoniak, Äther-, Chlorpikrin- und Wasserdampf durch möglichst aschefreie Holzkohle wurde mittels des Eiskalorimeters gemessen. Sie ist in allen Fällen anfangs groß und sinkt mit abnehmender Konzentration des adsorbierten Gases bis zu einem anscheinend konstanten Betrag. Beim Sauerstoff, bei dem der Unterschied zwischen den beiden Wärmemengen besonders groß ist, beträgt die bei der Adsorption von 1 Mol frei werdende Wärmemenge anfangs 72000 cal, während der konstant bleibende Endwert 4000 cal ist. Aus der Gesamtheit der Ergebnisse ist zu schließen, daß adsorbierte Stoffe als in einem besonderen Zustand befindlich anzusehen sind, in dem nur die erste Schicht dem unmittelbaren Einfluß des Adsorbens unterliegt. Sie und die dann

folgenden Schichten wirken wegen ihres besonderen Zustandes als neue adsorbierende Stoffe, welche Molekeln derselben Art, wie sie die erste Schicht bilden, oder andersartige Molekeln adsorbieren können.

Böttger

T. Carlton Sutton and H. R. Ambler. Abnormal absorption of gases by steel. Trans. Faraday Soc. 22, 406—419, 1926, Nr. 6. Es wird die Absorption von Gasen durch Stahl bei der Explosion von Cordit in Mischung mit Stahlstaub im geschlossenen Gefäß untersucht, wobei Temperaturen von 2000 bis 3000°C und Drucke von über 1000 Atm. erreicht werden. Die absorbierte Gasmenge betrug bis etwa 30 cm³/g Stahl, wobei aber noch keine Sättigung erreicht war. Ein Teil der Absorption dürfte auch auf chemische Bindung (Bildung von Nitriden) zurückzuführen sein. Ähnliche Absorptionen zeigten auch Ruß, Calciumfluorid, Kieselsäure und Asbest. Beim Erhitzen des Stahlstaubes im Vakuum bis 1000°C wurden Mengen von 7,5 bis 16 cm³/g Stahl wieder abgegeben (gewöhnlicher Stahl lieferte nur 1,4 cm³), während 5 bis 70 Proz. der absorbierten Menge zurückgehalten wurden, und zwar hauptsächlich Stickstoff, während Kohlenstoffdioxid am leichtesten freigelassen wurde. Von den bei der Explosion geschmolzenen und nicht geschmolzenen Stahlteilchen wurden etwa gleiche Gasmengen abgegeben. Die Wärmeentwicklung bei der Absorption wurde durch Ermittlung der Differenz bei der Explosion von Cordit in Mischung mit Stahlstaub und von reinem Cordit zu 19 cal/Mol ermittelt. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß es sich bei den Versuchen wohl hauptsächlich um die Bildung chemischer Verbindungen handle, wogegen allerdings die gleichen Erscheinungen an anderen Stoffen sprechen.

Bernhard

Morris Hart. The loud-speaker as a source of sound for reverberation work. Phil. Mag. (7) 2, 1282—1283, 1926, Nr. 12.

Albert

E. Lüdin. Elektrisch erhitzte Drähte als Tonerreger. Verh. d. Schweiz. naturf. Ges., 103. Jahresvers. in Bern 1912, II. Teil, S. 182—183. Werden blanken Drähte mit Wechselstrom erhitzt, so tönen sie, wobei häufig neben dem Grundton Obertöne auftreten. Die Tonhöhe des Grundtones ist gleich der doppelten Frequenz des Wechselstromes, unabhängig von Natur, Länge, Querschnitt und Spannung des Drahtes, von denen nur die Tonstärke abhängt. Am auffälligsten ist der Effekt bei Eisen. Verf. erklärt die Tonerzeugung durch die Annahme, daß die durch die periodischen Wärmewellen des Wechselstromes hervorgerufenen Querschnittsänderungen die Oberfläche des Drahtes in Schwingungen versetzen, so daß sie wie eine schwingende Membran wirkt. Für diese Annahme wird eine Anzahl experimenteller Gründe beigebracht.

Güntherschulze

R. S. Maxwell. Tuning-Forks with Parallel Prongs. Nature 119, 124, 1927, Nr. 2986. Wenn das untere Ende einer schwingenden Stimmgabel auf einen Tisch aufgesetzt wird, so gibt die Stimmgabel unter Umständen einen eine Oktave höheren Ton, als wenn sie an das Ohr gehalten wird. Eine Erklärung ist bisher nicht gegeben. Verf. erklärt die Erscheinung durch die Betrachtung einer Stimmgabel mit zwei parallelen Zinken. Wenn eine solche Stimmgabel schwingt, so gehen die Zinken während jeder vollen Schwingung zweimal durch die parallele Lage. Würde die Stimmgabel frei aufgehängt, so würde sich der Schwerpunkt nicht bewegen und das untere Ende würde seine maximale Verschiebung haben, wenn die Zinken parallel sind. Infolgedessen sollte die Oktave entstehen, wenn das untere Ende gegen den Tisch gepreßt wird. Die meisten Stimmgabeln zeigen diesen Effekt nicht, da ihre Zinken einen kleinen Winkel

miteinander bilden. Sie werden niemals einander parallel und die Oktave fehlt. Versuche mit einer Stimmgabel mit biegsamen Zinken bestätigen diese Annahme. Sobald die Zinken parallel wurden, tritt die Oktave auf. Am deutlichsten war sie bei großen Amplituden. *Güntherschulze.*

Harvey C. Hayes. Measuring ocean depths by acoustical methods. Journ. Frankl. Inst. 197, 323–354, 1924, Nr. 3. [S. 874.] *Güntherschulze.*

Pannekoek. Ionisatie bij totale zoneclipsen. Physica 4, 24–26, 1924, Nr. 1. Kurze Wiedergabe eines Vortrages über das Spektrum der Korona und der Chromosphäre und die daraus abzuleitenden Ionisationsverhältnisse auf der Sonnenoberfläche. *Güntherschulze.*

Löschner. Über die Genauigkeit im Fällen von Ordinaten bei Koordinatenaufnahmen. Genauigkeitsuntersuchungen mit Winkelabsteckern. ZS. f. Instrkde. 46, 497–519, 1926, Nr. 10. Es wird eine große Anzahl von Versuchen mitgeteilt, um die Frage zu behandeln, mit welcher Genauigkeit es mit den handelsüblichen Geräten zum Abstecken von rechten Winkeln möglich ist, richtige Ergebnisse zu erhalten. *Block.*

C. A. Skinner. Making a Standard of Planeness. Gen. Electr. Rev. 29, 528–531, 1926, Nr. 8. Es wird in Kürze beschrieben, wie im Bureau of Standards in Washington drei Scheiben aus geschmolzenem Quarz von etwa 25 bis 28 cm Durchmesser und 4 bis 5 cm Dicke geschliffen und poliert werden und wie sie zu dem ungeheuren Grad von Ebenheit durch gegenseitiges Abgleichen und Messen mit Hilfe von Interferenzstreifen gebracht werden, so daß ihre Oberflächen bis auf 0,01 Wellenlänge völlig eben sind. *Block.*

H. Bock. Über die Deformation doppelmetallischer Reifen durch Temperaturänderungen. ZS. f. Instrkde. 46, 601–609, 1926, Nr. 12. Wenn eine Unruhe in der üblichen Weise aus Bimetallstreifen besteht, die mit Schwungmassen ausgerüstet sind, so läßt sich mit ganz einfachen mathematischen Hilfsmitteln die Theorie der Anordnung und der Temperatureinfluß ableiten, insbesondere wie die Kompensation der Elastizitätsvariation des Spiralenstahls zu erreichen ist. *Block.*

A. Bauer. Die neue Leitzsche Mikrometerbewegung mit Kugelführung. ZS. f. wiss. Mikrosk. 43, 372–374, 1926, Nr. 3 (Heft 171). Kennzeichnend für die Anordnung ist die Anwendung von Kugeln zur Erzielung eines leichten Ganges für die Feinbewegung. Der Antrieb erfolgt in bekannter Weise durch Zahnrad und Schnecke. Zwischen festem und beweglichem Mikroskopteil sind dann in glasharten Stahlführungen Stahlkugeln eingeschaltet worden, 16 an der Zahl. *Block.*

Fredrik Vogt. Über die Berechnung der Fundamentdeformation. Avh. Oslo 1925, Nr. 2, 35 S. Unter Anwendung der von Boussinesq (Applications des potentiels à l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques, Paris 1885) angegebenen Formeln werden diejenigen mittleren Verschiebungen berechnet, die die ebene Oberfläche eines elastischen, unbegrenzt ausgedehnten homogenen Körpers erfährt, falls ein rechteckig mit den Seitenlängen a und b verändertes Stück dieser Oberfläche eine der drei folgenden Belastungen trägt:

1. gleichmäßig verteilte Flächenbelastung; 2. zwischen $x = -\frac{a}{2}$ und $x = +\frac{a}{2}$

von $-p_0$ bis $+p_0$ linear zunehmende Flächenbelastung (Momentbelastung) 3. gleichmäßig verteilte, parallel zur Kante a wirkende Scherkraftbelastung. Dabei ist die Gültigkeit des Hooke'schen Gesetzes vorauszusetzen. Da guter Fels in erster Annäherung als vollkommen elastisch anzusehen ist und für geringe Spannungen das Hooke'sche Gesetz in erster Näherung gilt, so lassen sich die erhaltenen Ergebnisse auf Felsenfundamente unmittelbar anwenden. An Hand einiger Beispiele wird gezeigt, daß die Fundamentdeformation für alle nicht sehr schlanken Konstruktionen (z. B. Gewölbesperren) einen großen Einfluß auf den Biegeuspfeil und damit auch auf die Verteilung der Belastung besitzt.

Harry Schmidt

R. M. Archer. On some sensitive reflecting flowmeters. Journ. sci. instr. 3, 410—414, 1926, Nr. 12. Es wird eine Reihe von Anemometern für geringe Strömungsgeschwindigkeiten beschrieben, die alle darin übereinstimmen, daß der Windstrahl einen ganz leichten Flügel aus seiner Ruhelage ablenkt. Diese Ablenkung wird mit Spiegel und Skale gemessen.

Bloch

A. Jacquerod et H. Mügeli. Influence de la pression sur la marche des montres. Expériences de contrôle à la montagne. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 241—254, 1926, Sept./Okt. Praktische Untersuchungen an einer größeren Zahl von Unruheuhren verschiedener Art im Laboratorium und auf einem Berge in 3000 m Höhe lehren, daß die Druckeinflüsse, wie sie künstlich im Laboratorium hergestellt wurden, auf den Gang in gleicher Weise wirken wie die Aufenthalte in größeren Höhen. Maßgebend ist dabei aber, daß der Temperaturkoeffizient streng berücksichtigt wird.

Bloch

G. R. Goldsbrough. The Properties of Torsional Vibrations in Reciprocating Engine Shafts. Part I. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 255—271, 1926, Nr. 764. Im Anschluß an eine frühere Arbeit [Proc. Roy. Soc. London (A) 109, 99, 1925] wird der Einfluß der hin und her gehenden Teile einer Kolbenmaschine, d. h. der aus Kolben, Kolbenstange, Pleuelstange und Kurbel bestehenden Kurbelgetriebe, auf die Ausbildung von Torsionsschwingungen in der mit einem Schwungrad versehenen Maschinenwelle eingehender untersucht, wobei alle Maschinenteile außer der Welle als starr vorausgesetzt werden. Den Rechnungen wird ein besonders einfach konstruiertes Modell zugrunde gelegt, das im wesentlichen die bei einer einzylindrigen Kolbenmaschine vorliegenden Verhältnisse wiedergibt. Die Untersuchung führt unter der Voraussetzung hinreichend kleiner Torsionswinkel auf eine inhomogene lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung, deren Koeffizienten periodische Funktionen der Zeit sind; die Lösung dieser Gleichung ergibt im allgemeinen einen stabilen Bewegungszustand, bestehend in Torsionsschwingungen mit endlicher Amplitude; es existiert jedoch eine Folge kritischer Drehzahlenintervalle, innerhalb deren der Bewegungszustand der Welle instabiler Charakter besitzt (Schwingungen mit unbegrenzt wachsender Amplitude). Lage und Länge dieser kritischen Intervalle hängt von der Masse der hin und her gehenden Maschinenteile ab; ist diese Masse verhältnismäßig klein, so schrumpft die Länge der kritischen Intervalle sehr stark zusammen.

Harry Schmidt

G. R. Goldsbrough and H. Baker. The Properties of Torsional Vibrations in Reciprocating Engine Shafts. Part II. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 272—281, 1926, Nr. 764. Zweck dieser Arbeit ist die experimentelle Prüfung der in der vorstehend referierten ersten Mitteilung gleichen Titels auf theoretischen Wege gewonnenen Resultate. Die benutzte Anordnung sowie das zur Registrierung

er Torsionsschwingungen angewandte Verfahren (Geigerscher Torsiograph) werden eingehend beschrieben. Die Existenz der oben erwähnten kritischen Drehzahlenintervalle konnte einwandfrei festgestellt werden. *Harry Schmidt.*

2. Swyngedauw. Sur le glissement des courroies. C. R. **183**, 859—861, 1926, Nr. 20. Einige allgemeine Sätze über das Gleiten von Riemen bei Kraftübertragung mit einigen praktischen Versuchen darüber. *Block.*

Josef Fritz Kesper. Verstellbarer Anreißschieber zum Anreißen von Eisenprofilen. ZS. f. Feinmech. **35**, 65—66, 1927, Nr. 6. Der Anreißschieber besteht aus einem mit Teilung versehenen Hauptkörper, auf dem zwei Zungen mittels Ritzel und Zahnstange verstellt werden können, die auf den Flanschen des Profils gleiten, und zwei nach der Teilung eingestellten Läufern mit feststellbaren Reißnadeln. *Berndt.*

Eine neue Vorrichtung zur Feineinstellung an Mikroskopen. ZS. f. Feinmech. **35**, 66—67, 1927, Nr. 6. Die Feineinstellung erfolgt mittels Schnecke und Schneckenrad, an dem ein Herzstück sitzt. Auf einer seiner Kurven läuft ein Rädchen, das mit dem Tubusteil durch eine Führungsplatte verbunden ist, die sich mittels zweier Kugelpaare zwischen zwei genau planparallel geschliffenen gehärteten Führungsplatten bewegt, in deren Nuten die von Kugelkäfigen gehaltenen Kugeln laufen. Dadurch wird eine leichter als eine genaue Schwalbenschwanzführung herzustellende Führung von sehr geringer Reibung erzielt. *Berndt.*

Lowell H. Milligan. A new spiral gas-washing bottle. Journ. Opt. Soc. Amer. **12**, 518, 1926, Nr. 5. In einen Zylinder wird eng anschließend ein schraubenförmiger Körper eingesetzt. Das Gas wird durch ein Rohr in seiner Achse bis auf den Boden des Zylinders geleitet und perlt dann durch die Schraubengänge unter Bewegung der Flüssigkeit nach oben, diese selbst strömt in der Achse der Schraube neben dem Rohre wieder nach unten zurück. *Block.*

N. K. Adam. The Polishing of Surfaces. Nature **119**, 162—163, 1927, Nr. 2987. Einige Betrachtungen über die beim Polieren ebener Oberflächen auftretenden Vorgänge, insbesondere über die Frage, ob eine Verflüssigung der obersten Grenzschicht auftritt. Diese Frage wird verneint. *Block.*

G. Ferrié et R. Jouaust. Sur un pendule libre entretenu par un courant photo-électrique et sur son application au problème de l'Heure. C. R. **184**, 56—58, 1927, Nr. 2. [S. 868.]

W. Uhink. Zur Theorie und Praxis der Kettenwage. ZS. f. Instrkde. **46**, 519—527, 1926, Nr. 10. [S. 869.]

Albert Pérard. Étalons en quartz, témoins de l'unité métrique. Résultats des mesures de longueurs et d'indices. C. R. **184**, 84—87, 1927, Nr. 2. [S. 869.]

H. Beghin et P. Monfraix. Réalisation d'un compas gyrostatique zénithal amorti. C. R. **183**, 856—858, 1926, Nr. 20. [S. 868.] *Block.*

4. Aufbau der Materie.

Tokio Takeuchi. On the Electric Field due to an Electronic Ring. Tôhoku Math. Journ. **27**, 58–59, 1926, Nr. 1/2. Verf. berechnet das elektrische Feld F eines mit Elektronen dicht besetzten Kreisinges vom Radius R für an Punkten $r > R$ der Ringebene zu

$$F = \frac{-E}{r^2 - R^2} \left\{ 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{R}{r}\right)^2 - \frac{1}{3} \left(\frac{1.3}{2.4}\right)^2 \cdot \left(\frac{R}{r}\right)^4 - \dots \right. \\ \left. - \frac{1}{2n-1} \cdot \left(\frac{1.3.5 \dots [2n-1]}{2.4.6 \dots 2n}\right)^2 \cdot \left(\frac{R}{r}\right)^{2n} - \dots \right\},$$

wobei $-E$ die Gesamtladung des Ringes bedeutet.

Harry Schmidt

Tokio Takeuchi. Simple Derivation of the Gravitational Field of an Electron. Tôhoku Math. Journ. **27**, 60–61, 1926, Nr. 1/2. Die Arbeit gibt ein einfaches Näherungsverfahren zur Ableitung der das Schwerfeld eines einzelnen Elektrons charakterisierenden Intervallrelation an.

Harry Schmidt

Tokio Takeuchi. On the Radial Motion in the Gravitational Field of an Electron. Tôhoku Math. Journ. **27**, 62–64, 1926, Nr. 1/2. Verf. berechnet Geschwindigkeit und Beschleunigung für den Fall der radialen Bewegung eines geladenen Masseteilchens in dem Schwerfeld eines einzelnen Elektrons.

Harry Schmidt

A. Sommerfeld. Three Lectures on Atomic Physics. 70 S. London: Verlag Methuen, 1926. Der erste dieser an der Universität London gehaltenen Vorträge ist betitelt: „Allgemeine Bemerkungen über Atomphysik, besonders über das Wasserstoff- und Heliumspektrum“. In kurzen Zügen wird ein historischer Überblick über die Einführung der verschiedenen zur Beschreibung der Spektraltermen erforderlichen Quantenzahlen gegeben. Der weitere Teil des ersten Vortrags ist dann hauptsächlich der Betrachtung der Spektren von H und He^+ gewidmet; das Heliumbogenspektrum gleicht vollkommen den Spektren der Erdalkalien: es hat zwei Seriensysteme, ein Singulett- und ein Triplett-system (das allerdings in ein Dublettsystem degeneriert ist). Diese Ähnlichkeit findet ihre Erklärung darin, daß beide Atomtypen zwei äußere Elektronen besitzen. Beim Wasserstoff (und ebenso bei He^+) haben wir nur ein Elektron wie bei den Alkalien; es ist also auch in den Spektren dieser Elemente eine Ähnlichkeit zu vermuten. Diese Vermutung wird durch Arbeiten von Goudsmit, Slater, Sommerfeld und Unsöld bestätigt. Auf Grund dieser Arbeiten ist die Feinstruktur der H- und He^+ -Linien anders aufzufassen, als es die ursprünglich Theorie von Sommerfeld lehrte. Die relativistische Formel, die durch neue Messungen mit größerer Genauigkeit bestätigt wird, bleibt erhalten, aber die Energieniveaus sind zum Teil doppelt zu zählen und sind durch andere Quantenzahlen als in dem ursprünglichen Modell zu charakterisieren. Zu den Quantenzahlen n und k tritt als dritte die innere Quantenzahl j . Diese neue Auffassung löst alte Schwierigkeiten des Wasserstoffproblems: früher verbotene Linien werden jetzt in Übereinstimmung mit dem Experiment gefordert, der Paschen-Back-Effekt wird erklärt. Heisenberg und Jordan haben gezeigt, daß man bei Anwendung der Quantenmechanik und der Einführung der Hypothese des „spinning electron“ genau die alten Feinstruktur-niveaus erhält, aber mit der neuen Verteilung der Quantenzahlen. — Im zweiten Vortrag: „Das allgemeine System der Komplexterme“, wird nach einer historischen Rekapitulation besonders der Arbeit von Russell und Saunders über die alkalischen Erden, ein allgemeine

berblick über die durch die neuere Entwicklung der Termanalyse nötig gewordene Termordnung gegeben. Jedem Elektron gehört in seinem Grundzustand ein Eigenmoment zu von der Größe $s = \pm \frac{1}{2}$. Bei mehreren Valenzelektronen setzen sich die verschiedenen Eigenmomente $s^{(i)}$ algebraisch zu einem resultierenden Moment $s = \pm s^{(i)} = \pm \frac{1}{2}$ zusammen. Dieser Wert von s ergibt die Termmultiplizität $r = 2s + 1$. Wird das Elektron angeregt, so erhält es ein zusätzliches Moment vom Betrag $l^{(i)} = k - 1$ (k azimuthale Quantenzahl). Bei mehreren Elektronen ergibt sich das gesamte Zusatzmoment l durch vektorielle Addition der einzelnen $l^{(i)}$ -Werte. Diese Gruppenquantenzahl l bestimmt den Termcharakter gemäß der Zuordnung der Terme $S, P, D, F \dots$ zu $l = 0, 1, 2, 3$. Die innere Quantenzahl, modellmäßig der Gesamtimpuls des Atoms, ergibt sich durch vektorielle Addition von l und s , wobei $l + s > j \geq |l - s|$, j ist, mit s gleichzeitig halb- und ganzzahlig. Zur Termbezeichnungsfrage wird durch Vorschlag des Symbols $n_k r P_j$ (für einen P -Term beispielsweise) Stellung genommen in natürlicher Erweiterung der Bezeichnung von Russell und Saunders. Nach kurzer Besprechung des Wechselsatzes und der Auswahlregeln wird das Paulische Eindeutigkeitsprinzip behandelt. Wegen des Eigenmoments s wird die individuelle Elektronenbahn nicht durch drei, sondern erst durch vier Quantenzahlen eindeutig bestimmt. Das Eindeutigkeitsprinzip verlangt, daß es keine zwei Elektronen mit den gleichen Werten der vier, geeignet gewählten, Quantenzahlen gibt. Durch Anwendung dieses Prinzips erhält man die richtigen Periodenlängen des periodischen Systems und die zu erwartenden Terme, wie am Beispiel der Erdalkalien gezeigt wird. — Im dritten Vortrag: „Chemische Bindungen und Kristallstruktur“, wird, ausgehend von der Stonerschen Systematik, die Wichtigkeit der impulslos abgeschlossenen Zweierschale bei chemischen Bindungen besprochen. Wie bei Helium, so haben wir auch bei Zn, Cd, Hg diese Zweierschale und Verbindungen wie PbO usw. bekunden, daß bei ihnen das Streben nach einer abgeschlossenen Zweier- und Achterschale vorhanden ist. Ebenso ist die Achtzehnerschale in stabilen Verbindungen realisiert. Die abgeschlossene Viererschale spielt beim Aufbau der Kristalle mit Tetraederstruktur (Diamant) eine wichtige Rolle. Diese Tetraederstruktur ist beobachtet bei allen Elementen mit abgeschlossener Viererschale (C, Si, Ge, Sn), aber auch in binären Verbindungen, deren beide Partner im periodischen System gleich weit nach rechts und links von einem Element mit abgeschlossener Viererschale entfernt sind, wie es bei AlN, BeO, ZnS der Fall ist, dagegen nicht bei CaO, da Ca nicht zwei Stellen vor einer abgeschlossenen Viererschale steht. *K. W. Meissner.*

G. Magnanini. Il modello di Bohr e la pretesa colorazione degli joni. *Lincei Rend.* (6) 4, 530—532, 1926, Nr. 11. Da nach der Theorie von Bohr der Vorgang der Ionisation mit einer tiefgreifenden Änderung der Elektronen-anordnung verknüpft ist, so widerspricht die Theorie der Erfahrung, daß der dissoziierte und der undissoziierte Teil identische Absorptionsspektren aufweisen. *Kauffmann.*

H. Zwaardemaker, W. E. Ringer and E. Smits. Is Caesium Radio-active? *Proc. Amsterdam* 26, 575—581, 1923, Nr. 7/8. *Güntherschulze.*

Hermann Müller. Über Versuche zur Auffindung radioaktiver Produkte der Atomzertrümmerung durch α -Strahlen. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 189. *Wiener Ber.* 135 [2a], 563—572, 1926, Nr. 10. Eine größere Anzahl von Elementen aktiver (U, Th) und nicht aktiver Natur (Pb, Cu, C, Bi, Se, Sb, Sn, Te, Tl) wurden daraufhin untersucht,

ob durch intensive Bestrahlung mit den α -Teilchen von RaEm, RaA, RaC eine Änderung bzw. eine Entstehung von Aktivität bewirkt werden könne. Bei diesen Versuchen war einerseits möglichst große Bestrahlungsdichte bei Verminderung jeglicher Verseuchung, andererseits größte Meßempfindlichkeit angestrebt. Zur Erreichung einer möglichst großen Bestrahlungsdichte wurden verschiedene Anordnungen versucht (Ausfrieren der Emanation auf dem den Versuchskörper abdeckenden α -durchlässigen Glimmerblatt, Verwendung eines modifizierten Geigerschen Em-Trichters), von denen sich aber in Hinsicht auf völlige Seuchefreiheit nur die Verwendung von dünnwandigen, mit Em gefüllten und dann zugeschmolzene Kapillaren, die auf die Versuchsschicht aufgelegt oder in diese eingewickelt wurden, bewährte. Das Ergebnis solcher Versuche war in allen Fällen negativ. Zur Beurteilung der Empfindlichkeit der Methode sei als Beispiel angeführt: die intensivste Bestrahlung betrug etwa 5000 Millicuriestunden, wobei von den zur Wirkung kommenden α -Teilchen in der bestrahlten Materie insgesamt $6 \cdot 10^{14}$ Wegzentimeter zurückgelegt wurden; von ihnen sollten 10^{-3} , also $6 \cdot 10^{10}$ Urankerntreffer sein, also eine Ablenkung von mehr als 90° erhalten. Bei der Empfindlichkeit der verwendeten Anordnung hätten aber schon z. B. $1,2 \cdot 10^8$ entstandene UX_1 -Atome festgestellt werden können (normale Abklingungszeit dieser künstlichen UX_1 -Atome vorausgesetzt); da somit auch nicht der 500. Teil der bestenfalls zu erwartenden Effekte beobachtet werden konnte, so könnte von 500 sogenannten zentralen Kerntreffern höchstens einer zu einer Beschleunigung des radioaktiven Zerfalls nach UX_1 führen. Die Beeinflussung bestünde in diesem Beispiel im Wegschlagen eines α -Teilchens; sie könnte aber auch ein α einem β -Teilchen wegschlagen, dann entstünde UX_2 , oder nur ein β -Teilchen, oder endlich, es könnte das α -Teilchen im Kerne stecken bleiben. In bezug auf keine dieser Möglichkeiten konnte ein Effekt bemerkt werden, so daß auch bei Kerntreffern die Wahrscheinlichkeit einer dabei eintretenden Beeinflussung der Aktivität höchstens von der Größenordnung 10^{-3} ist, und die künstliche Erzeugung von Aktivität von endlicher Lebensdauer mit diesen Mitteln nicht nachweisbar war.

K. W. F. Kohlrausch

A. Kailan. Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlen. 17. Die Einwirkung auf stickstoffhaltige organische Verbindungen. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 192. Wiener Ber. **135** [2a], 611–626, 1926, Nr. 10. (Aus der Zusammenfassung des Autors.) Die Einwirkung der durchdringenden Ra-Strahlen auf wässrige Lösungen von Harnsäure wird bei Abwesenheit und bei Anwesenheit von Lithiumcarbonat bei gleicher Bestrahlungsdauer ungefähr gleich groß gefunden. Die Zahl der dabei verwendeten Harnsäuremolekeln (m) ist von der gleichen Größenordnung wie die der erzeugbaren Ionenpaare (n), da $m/n = 0,2$ gefunden wird. Bei der gleichen Bestrahlung von getrocknetem und nicht getrocknetem Pyridin bzw. einer Lösung von Pyridin in Wasser wird $m/n = 0,3$ bzw. $0,7$ gefunden, außerdem eine beträchtliche Erhöhung der Dichte und des Leitvermögens. Bei Anilin findet keine Erhöhung des letzteren, sondern nur eine Erhöhung der Dichte statt; m/n ergibt sich hier zu $0,4$. Anilin und Pyridin sowie dessen wässrige Lösungen sind nach der drei- bis viermonatigen Bestrahlung rotbraun geworden. Gleiches gilt auch für trockenes und für feuchtes Nitrobenzol. Berechnet man dem in beiden Fällen entstandenen o- und p-Nitrophenol, ist $m/n = 0,1$. Doch können letztere nicht die einzigen Einwirkungsprodukte sein, da sie die beobachtete Erhöhung der Dichte und des Leitvermögens nicht erklären würden. Immerhin bleiben m und n auch hier von der gleichen Größenordnung.

K. W. F. Kohlrausch

R. Leonard Hasche. Zur Methodik der Szintillationszählungen. S.-A. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 191. Wiener Ber. **135** [2a], 601–609, 1926, Nr. 10. [S. 943.]

Marietta Blau und Elisabeth Rona. Ionisation durch H-Strahlen. S.-A. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 190. Wiener Ber. **135** [2a], 573–585, 1926, Nr. 10. [S. 942.] *Kohlrausch.*

Sinclair Smith. Note on electrically exploded wires in high vacuum. Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 4–5, 1924, Nr. 1. Wendt und Irion hatten gezeigt, daß sich in Röhren, in denen ein Wolframdraht nach der Methode von Anderson elektrisch vergast ist, Helium findet, während Wasserstoff fehlt. Verf. wiederholte die Versuche anfänglich mit einem H-förmigen Gefäß, in dessen einem Schenkel der Draht vergast wurde, während die die entstandenen Gase nachweisende Entladung durch die beide Schenkel verbindende Kapillare ging. Es zeigte sich, daß nach der Entgasung nur dann überhaupt eine Entladung durch die Kapillare zu erzeugen war, wenn vorher unvollkommen gepumpt war. Bei richtigem Pumpen war selbst bei 60 000 Volt keine Entladung zu erhalten. Es wurde deshalb die Gefäßform abgeändert und ein kugelförmiges Gefäß mit angesetzter Kapillare gewählt. War mit allen Vorsichtsmaßregeln gepumpt, so entstand durch das Vergasen niemals so viel Gas, daß eine Entladung durch die Kapillare erhalten wurde. Anscheinend wird das okkludierte, bei der Vergasung frei werdende Gas durch das auf den Gefäßwänden sich niederschlagende Metall sogleich wieder adsorbiert. *Güntherschulze.*

S. K. Allison and William D. Harkins. The absence of helium from the gases left after the passage of electrical discharges: I. between fine wires in a vacuum; II. through hydrogen; and III. through mercury vapor. Journ. Amer. Chem. Soc. **46**, 814–824, 1924, Nr. 4. Ein großer Kondensator von 0,5 μ F, der auf 42 000 Volt geladen war, wurde durch zwei Spitzen entladen, die aus zwei Pt- oder W-Drähten von 0,0025 cm Durchmesser bestanden, die sich in einem evakuierten Gefäß in geringem Abstand einander gegenüber befanden. Sie verschwanden bei der Entladung unter hellem Aufleuchten. Eine Entladung von 84 000 Volt mit Hilfe der beiden in Serie geschalteten Hälften des Kondensators wurde durch Quecksilberdampf geleitet, der bei 90° C gesättigt war (0,1 mm Druck); als Elektroden dienten zwei runde Stahlkugeln von 3,2 cm Durchmesser. Die bei diesen Entladungen entwickelten Gase wurden auf He untersucht. Stets wurde Wasserstoff entwickelt, aber niemals He gefunden, selbst nicht nach der spektroskopischen Methode von Soddy, die $2 \cdot 10^{-10}$ g He zu entdecken gestattet. In keinem Falle war die Wärmeentwicklung größer, als sie sich aus der Kondensatorentladung berechnete. Als Ursache des Mißlingens der Atomzertrümmerung wird angesehen, daß die Energie den Kernen nicht in hinreichender Konzentration zugeführt wird. Auch eine Kondensatorentladung von 84 000 Volt durch reinen Wasserstoff von 40 mm Druck gab keine Spur von He. *Güntherschulze.*

Hans Pettersson. Om sprängning av atomer. Fysisk Tidsskr. **21**, 171–185, 1923, Nr. 5/6. Kurze Wiedergabe eines Vortrages über die Atomzertrümmerungsversuche von Ramsay und Rutherford. *Güntherschulze.*

P. W. Bridgman. The breakdown of atoms at high pressures. Phys. Rev. (2) **29**, 188–191, 1927, Nr. 1. Thermodynamische Überlegungen stützen die bereits in einer früheren Veröffentlichung vom Verf. auf Grund experimenteller

Ergebnisse ausgesprochene Annahme, daß bei gewöhnlicher Temperatur genügend hohe Drucke instande sind, die normale Quantenbahnstruktur der Atome vernichten und die Materie in ein elektrisches Gas aus Protonen und Elektronen zu verwandeln. Es folgen also zwei verschiedene Bedingungen für die Dissoziation von Atomen, nämlich erstens hohe Temperaturen bei verhältnismäßig geringen Drucken, wie sie in den Sternatmosphären vorhanden sind, und zweitens hohe Drucke bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, wie sie wahrscheinlich im Innern von Sternen vom Typus unserer Sonne und sicherlich in den Sternen enormer Dichte vom Typus des dunklen Siriusbegleiters herrschen. Die Möglichkeit dieser beiden Arten von Dissoziation zusammen mit der Tatsache, daß der Druck bei Abnahme des Durchmessers eines Sternes schneller wächst als die Dichte, führt zu einer kritischen Bedingung dafür, ob ein Stern zum dunklen Sirsiustyp gehört oder nicht.

Güntherschuld

A. Miethe und H. Stammreich. Bildung von Gold aus Quecksilber. Z. f. anorg. Chem. 158, 185–243, 1926, Nr. 3/4. Ausführliche Darstellung der Versuche und Ergebnisse der Verff. über die Umwandlung von Quecksilber in Gold, über die in diesen Ber. schon verschiedentlich berichtet worden ist. „Der Hauptzweck der vorliegenden Veröffentlichung ist der Versuch, die von der Verff. behauptete Tatsache zu erhärten, auch wenn bis heute das Wesen der Umwandlung noch weitgehend ungeklärt geblieben ist.“ Beschrieben werden zunächst die Arbeitsmethoden, und zwar 1. die Reinigung des Quecksilbers, 2. die elektrische Beeinflussung des Quecksilbers, 3. die Analyse des Quecksilbers vor und nach der elektrischen Beeinflussung, sowie die Analyse der sonst im Versuchsgerät befindlichen Materialien. Der zweite Teil bringt die Versuchsanordnungen und die Versuchsergebnisse. Im ganzen werden 17 verschiedene Methoden beschrieben, die bereits an verschiedenen Stellen mitgeteilt worden sind. Die Zusammenstellung der 200 exakten Versuche ergibt zunächst, daß der größte Teil negativ verlaufen ist oder daß nur Goldmengen gefunden werden konnten, die so klein sind, daß ihr zufälliges Eindringen angenommen werden kann. Die negativen Ergebnisse finden sich aber größtenteils bei bestimmten Versuchsanordnungen, während andere Anordnungen ausschließlich oder überwiegend positive Ergebnisse lieferten. Diesen Umstand betrachten die Verff. als beweisend für die Elementumwandlung. Der dritte Teil der Arbeit enthält eine tabellarische Zusammenstellung der Versuche anderer Autoren, an der hervorgeht, daß bei fast sämtlichen Autoren dort positive bzw. negative Resultate auftreten, wo auch die Verff. derartige Befunde zu verzeichnen hatten. Aus dieser Zusammenstellung und einer eingehenden Diskussion der Ergebnisse der Versuche und ihrer verschiedenen Deutungen wird gefolgert, daß nicht nur ein Beweis gegen die Versuchsresultate der Verff. vollständig fehlt, sondern daß im Gegenteil ihre Auffassung bestätigt wird.

Esterman

Gregory Paul Baxter and Albert Quigg Butler. A revision of the atomic weight of titanium. The analysis of titanium tetrachloride. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 3117–3121, 1926, Nr. 12. Vor einigen Jahren haben Baxter und Fertig das Atomgewicht des Titans durch Analyse des Titantetrachlorids zu $Ti = 47,9$ bestimmt. Dieser Wert ist erheblich niedriger als der allgemein gebrauchte Wert von Thorpe, $Ti = 48,1$. Die Verff. haben nunmehr die Reindarstellung und Analyse von Titantetrachlorid nochmals durchgeführt und für das Atomgewicht des Titans wieder den Wert $Ti = 47,90$ gefunden, wobei als sekundäre Standardwerte $Ag = 107,880$ und $Cl = 35,458$ benutzt

wurden. Der oben mitgeteilte Wert für das Atomgewicht bleibt auch dann in der zweiten Dezimalen ungeändert, wenn für das Atomgewicht des Chlors $\text{Cl} = 35,457$ gesetzt wird.

Estermann.

M. Rolla e L. Fernandes. Sopra un nuovo elemento: il Florenzio (numero atomico „61“). *Lincei Rend.* (6) 4, 498–499, 1926, Nr. 11. Die Verff. haben künstliches Didym einer fraktionierten Kristallisation unterworfen und dabei das Auftreten neuer, charakteristischer Absorptionsspektren beobachtet, die sie dem Vorhandensein des Elements Nr. 61 zuschreiben. Es ließ sich auch röntgenspektrographisch nachweisen. Die Verff. sind zurzeit damit beschäftigt, größere Mengen Monazit zu verarbeiten, um dieses in der Natur sehr selten vorkommende Element zu isolieren. Für das neue Element schlagen sie den Namen „Florentium“ und das Symbol „Fr“ vor.

Estermann.

Rita Brunetti. Sopra l'esistenza dell'elemento a numero atomico 61. *Lincei Rend.* (6) 4, 515–518, 1926, Nr. 11. Mit Hilfe einer Coolidgeöhre von 100 000 Volt Betriebsspannung wurde das K -Spektrum einer Fraktion von seltenen Erden, die von Rolla und Fernandes hergestellt war, in Absorption untersucht. Dabei wurde eine Kante bei $0,277 \text{ \AA}$ aufgefunden, die dem Element Nr. 61 zugeschrieben wird. Die K -Kante des Elements Nr. 61 wurde auf Grund der Formel von Blake und Duane: $\sqrt{\nu} = \sqrt{R} (N - 3,5)$ (R = Rydbergzahl, N = Ordnungszahl) zu $0,2758 \text{ \AA}$ berechnet, so daß die Übereinstimmung mit dem experimentell gefundenen Werte als gut angesehen werden kann. Diese Untersuchung wurde bereits im Jahre 1924 ausgeführt. Da das Ergebnis jedoch wegen der geringen zur Verfügung stehenden Materialmenge nicht durch Kontrollversuche bestätigt werden konnte, wurde es damals nicht veröffentlicht, sondern versiegelt bei der Akademie hinterlegt.

Estermann.

R. Brunetti. Sull'identificazione dell'elemento a numero atomico „61“. *Lincei Rend.* (6) 4, 518–521, 1926, Nr. 11. Beschreibung der Apparatur, mit der das K -Absorptionsspektrum der seltenen Erdenfraktionen aufgenommen wurde. Die Empfindlichkeit war so groß, daß 1 mg der absorbierenden Substanz pro Quadratcentimeter eine Intensitätsschwächung von 2,4 Proz. hervorrief. Die Photometerkurve zeigt an der für die K -Kante des Elements 61 berechneten Stelle eine Diskontinuität.

Estermann.

Ramón G. Loyarte. Los potenciales de excitación del átomo de mercurio. *Publ. La Plata* 4, 9–20, 1926, Nr. 1 (Nr. 73).

Adolfo T. Williams y Ramón G. Loyarte. Posible significado del potencial de adición 1,4 volts en el átomo de mercurio. *Publ. La Plata* 4, 37–44, 1926, Nr. 1 (Nr. 73).

Saffert.

Robert S. Mulliken. The vibrational isotope effect in the band spectrum of boron nitride. *Science* (N. S.) 58, 164–166, 1923, Nr. 1496. [S. 971.]

Güntherschulze.

Robert S. Mulliken. Electronic states and band-spectrum structure in diatomic molecules. I. Statement of the postulates. Interpretation of CuH , CH , and CO band-types. *Phys. Rev.* (2) 28, 481–506, 1926, Nr. 3. [S. 971.]

Robert S. Mulliken. Electronic states and band-spectrum structure in diatomic molecules. II. Spectra involving terms essentially of the form $B(j^2 - o^2)$. *Phys. Rev.* (2) 28, 1202–1222, 1926, Nr. 6. [S. 972.] *Kratzer.*

Ph. A. Constantinides. Ionisation Phenomena in Active Nitrogen. *Nature* 119, 163, 1927, Nr. 2987.

Rayleigh. Bemerkung zu vorstehender Arbeit. Ebenda S. 163. [S. 93] *Güntherschulze*

Ralph A. Morgen. The relation between pseudo binary lines and solid solutions in metallic ternary systems. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 49, 39—43, 1927, Nr. 1. Als pseudobinäre Linie wird die Linie definiert, welche eine Verbindung zwischen zwei Komponenten darstellenden Punkt mit der dritten Komponente in einem ternären System verbindet. Die analytische und metallographische Untersuchung auf der $\text{Cu}_2\text{Sb-Pb}$ -Linie im Pb-Sb-CCl_4 -System und auf der $\text{Ag}_3\text{Sb-Pb}$ -Linie im Ag-Pb-Sb -System lehrten, daß Mischungen die den Zusammensetzungen auf jener Linie entsprechen, sich nicht wie ein gewöhnliches binäres System verhalten; es kann die Bildung der festen Lösung auf Kosten einer schwachen metallischen Verbindung vorangehen. *Bernard*

Hanemann. Das Zustandsschaubild der Eisen-Kohlenstofflegierungen und seine Anwendung. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 71, 245—253, 1927, Nr. 8. Nach einer Erklärung der nötigen Begriffe werden besprochen: das Zementitsystem, das Graphitsystem, Mischungen und Übergänge zwischen beiden (Hartguß, Temperguß, Schwarzbruch), das Martensitsystem, Mischungen und Übergänge zwischen dem Zementit- und dem Martensitsystem. Zum Schluß werden einige Beispiele von Fehlstücken und ihre Erklärung auf Grund der metallographischen Untersuchung gegeben. *Bernard*

Léon Guillet. Sur un nouveau procédé d'ornementation de l'aluminium et de ses alliages. *C. R.* 184, 134—136, 1927, Nr. 3. Paetz hat gefunden, daß, wenn Al oder eine Al-reiche Legierung in ein Bad von 4 Litern Wasser, 5 g Natriumfluosilikat, 10 g Nickelsulfat (kristallisiert), 25 g Kalium eingetaucht wird, sich mehr oder weniger farbige Linien auf ihm zeigen, die im Bade sehr schnell schwarz werden. Die besten Ergebnisse erhält man bei 70 bis 80° C. Verf. hat diese Erscheinung näher untersucht. Es zeigte sich, daß die Form der Linien von der Art des Eintauchens und Bewegens des Al abhängt. Wird ein Tropfen des Bades auf die Al-Platte gebracht, so bilden sich strahlenförmige Linien. Wahrscheinlich besteht der Niederschlag aus fein verteilter Ni. Er sitzt verhältnismäßig fest, so daß er sich als Verzierung verwenden läßt. *Güntherschulze*

Ernest Wilson. The corrosion products and mechanical properties of certain light aluminium alloys as affected by atmospheric exposure. *Proc. Phys. Soc.* 39, 15—25, 1926, Nr. 1. Bericht über Versuche, die sich über eine Dauer von 24 Jahren erstrecken. Aluminium großer Reinheit und Legierungen von Aluminium mit Cu, Ni, Mn und Zn wurden der Londoner Atmosphäre ausgesetzt. Untersucht wurde die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit, die Korrosion, die Zusammensetzung der Zersetzungsprodukte und die Zugfestigkeit. Zum Vergleich wird die Korrosion von Kupfer großer Leitfähigkeit nach der gleichen Behandlung mitgeteilt. Die in Kurven und Tabellen niedergelegten Versuchsergebnisse lassen sich nicht in Kürze wiedergeben. *Güntherschulze*

W. Rohn. Vergleichende Untersuchungen über die Oxydation von Chromnickellegierungen bei hohen Temperaturen. *Elektrot.* *ZS.* 48, 227—230, 317—320, 1927, Nr. 8 u. 10. Es wird ein Verfahren angegeben, nach dem die Brauchbarkeit von Chromnickellegierungen bei hohen Temperaturen rasch und exakt bestimmt werden kann. Nach dem Verfahren wird eine größere

zahl verschieden zusammengesetzter Chromnickellegierungen (teils eisenfrei, teils eisenhaltig), die in ganz identischer Weise hergestellt sind, bei einer Reihe von Temperaturen zwischen 900 und 1250° geprüft und die Ergebnisse der Prüfung ausführlich graphisch dargestellt. Schließlich werden einige Chromnickellegierungen gleicher Zusammensetzung, aber verschiedener Herkunft verglichen.

Güntherschulze.

A. M. van Liempt. Zur Kenntnis der Resistenzgrenzen von Wolfram-Molybdän-Mischkristallen. II. S.-A. Trav. Chim. Pays-Bas **46**, 11—17, 1927, Nr. 1. Korrosionsversuche an den beiden reinen Metallen sowie an Mischkristallen in verschiedenen Säuren führten zu dem Ergebnis, daß zwar eine meistens sehr scharfe Einwirkungsgrenze existiert, daß ihre Lage aber von der Temperatur, der Einwirkungszeit und dem angewendeten Agens abhängt, und daß ihre Gleichgewichtslage nicht dem $n/8$ Mol.-Gesetz von Tammann entspricht.

Berndt.

A. M. van Liempt. Die Farbe von Kupfer-Nickellegierungen. S.-A. Trav. Chim. Pays-Bas **46**, 8—10, 1927, Nr. 1. Die Farbe der Mischkristallreihen Cu—Ni wurde mit der einer rotierenden Cu-Scheibe verglichen, bei der verschiedene Faktoren so weit mit Ni abgedeckt wurden, bis die Farben gleich waren. Daraus ergab sich, daß die Farbe der Mischkristallreihen nicht additiv verlief. Daraus wird geschlossen, daß auch bei Metallen bei Mischkristallbildung die Elektronenfüllen sich gegenseitig beeinflussen.

Berndt.

J. W. Avery and C. J. Smithells. Effect of working on the physical properties of tungsten. Proc. Phys. Soc. **39**, 85—96, 1926, Nr. 1. Reines Wolfram (A) und solches mit 0,63 Proz. Thoroxyd (B) wurde bis 0,8 mm gehämmert und dann bis 0,02 mm Durchmesser gezogen. Daran wurde die Dichte nach der Auftriebsmethode (in Wasser oder in Benzin) bestimmt. Bei beiden Sorten nahm die Dichte zunächst rasch zu einem Größtwert und nahm dann ständig langsam ab; diese Verringerung war bei den kleineren Durchmessern ausgeprägter. Nach dem Abätzen der verunreinigenden Oberflächenschichten geringerer Dichte näherte sich der Größtwert dem theoretischen bei A bis auf 0,5 Proz. und wurde bei B dann einsetzende Abfall geringer. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei B erhalten. Rekristallisation oder Änderungen in der Wärmebehandlung hatten keinen merklichen Einfluß auf die Dichte. Ihr Abfall schien in zwei Stufen vorzugehen. Der geringe Abfall zwischen 3,0 und 0,05 mm Durchmesser ist wahrscheinlich auf Gleitung auf den Kristallflächen und dadurch erfolgendes Aufbrechen der ursprünglichen Kristalle zurückzuführen. Der dann einsetzende stärkere Abfall ist zweifelsohne durch die beginnende Bildung longitudinaler Risse verursacht. Der elektrische Widerstand wurde aus dem Potentialabfall an Drähten B bestimmt. Er nahm bis zu einem Kleinstwert ab, der an derselben Stelle wie der Größtwert der Dichte lag, und stieg dann exponentiell mit dem Drahtdurchmesser an; dies ist nicht auf die Abnahme der Dichte, sondern auf Strukturänderungen zurückzuführen. Die Werte des Widerstandes bei kleinem Durchmesser hingen von den Arbeitsbedingungen ab. Unter 2,0 mm Durchmesser verläuft die Festigkeit ähnlich wie der Widerstand mit der Temperatur.

Berndt.

V. Guertler. Neue Silberlegierungen. ZS. f. Metallkde. **19**, 68—70, 1927, Nr. 2. Cu ist ein sehr ungeeigneter Zusatz zu Ag, da es nur in Mengen bis 5 bis 10 Proz. Mischkristalle mit ihm bildet. Unbegrenzte Mischkristallbildung tritt beim Ag nur mit Au und Pd ein, die aber ihres zu hohen Preises wegen ausscheiden. Für einige andere Metalle sind die Grenzen der Mischkristallbildung mit Ag

nachstehend angegeben: Mn 20 Proz., Zn 20,4 Proz., Cd 32 Proz., Sn 11 Proz., Sb 10 Proz., Al 5,5 Proz., Mg 28 Proz. (?). Diese Legierungen haben nach früheren Veröffentlichungen auch gute Festigkeitseigenschaften. Gegen chemische Angriffe verhielten sich die angegebenen Legierungen praktisch wie reines Ag. Den Erfolg versprechenden Dreistofflegierungen ist bisher Ag—Cu—Sn untersucht. An Hand des Ag—Cu—Cd-Diagramms wird gezeigt, daß die heutigen gesetzlichen Bestimmungen über die Ag-Legierungen ungenügend sind, da sie nicht die Art des Zusatzes, sondern nur die Menge beachten.

Hans Hennecke. Warmstauchversuche mit perlitischen, martensitischen und austenitischen Stählen. Bericht Nr. 94 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Sitzung vom 5. November 1926), 16 S. Die Ergebnisse der statischen und dynamischen Versuche an 21 handelsüblichen, normalisierten Stählen mit verschiedenen Probenformen, Temperaturen und Verformungsgraden haben etwa zu folgenden Ergebnissen geführt. Die erhebliche Steigerung des Verformungswiderstands der perlitischen Stähle bei der α - γ -Umwandlung (beim statischen Stauchversuch) ist mit Houdremont durch die Verminderung der Rekristallisationsgeschwindigkeit oberhalb Ac_3 zu erklären. Die Form des Druck-Wegdiagramms wird durch die infolge Verfestigung und Rekristallisation eintretende Abhängigkeit des Verformungswiderstands vom Verformungsgrad und nicht durch das Aufeinandertreffen von Kegeln und ähnlichen mechanische Vorgänge bedingt. Bei sehr großer Rekristallisationsgeschwindigkeit verlaufen die Druck-Wegkurven rein hyperbolisch. Die Spannungsverteilung, wie sie sich aus Korngrößenmessungen in den Längsschliffen warverformter und rekristallisierter Proben ergibt, stimmt mit den von Siebel auf Grund des Mohrschen Gesetzes rechnerisch gefundenen überein. Dynamische Stauchversuche zeigten nur für niedrig legierte C-Stähle eine geringe Erhöhung des Verformungswiderstandes bei der α - γ -Umwandlung. Zwischen 200 und 600°C ergab sich dabei bei allen Stählen eine verzögerte Abnahme der Staucharbeit mit der Temperatur, die auf Warmsprödigkeit zurückgeführt wird, deren Höchstwert bei 400 bis 500°C liegt; sie entsteht aus mechanischen Ursachen. Die bei Warmverarbeitung auftretenden Anrisse werden auf zu geringe Rekristallisationsgeschwindigkeit zurückgeführt; sie ist deshalb kurz oberhalb Ac_3 möglichst zu vermeiden.

Wilhelm Herwig. Kupferhaltiger Flußstahl und seine Weiterverarbeitung. Stahl u. Eisen 47, 491—493, 1927, Nr. 12. [S. 894.]

P. Melchior. Kupfer als Werkstoff. ZS. d. Ver. d. Ing. 71, 373—379, 1927, Nr. 12. [S. 893.]

J. Koenigsberger. Torsionsmodul und Zugfestigkeit bei Ein- und Vielkristalldrähten. ZS. f. Phys. 40, 729—741, 1927, Nr. 10. [S. 889.]

C. Nusbaum. Magnetic susceptibility of single-crystal elements. Phys. Rev. (2) 29, 370, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 946.]

R. Mailänder. Die Warmsprödigkeit von Messing. ZS. f. Metallkde. 11, 44—51, 1927, Nr. 2. [S. 890.]

Karl Lichtenecker. Die Theorie des Mischkörpers und die logarithmische Mischungsregel. Phys. ZS. 27, 833—837, 1926, Nr. 24. (Vorträge auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Es werden teils an

Grund früherer experimenteller Arbeiten, teils auf Grund durch den Verf. veröffentlichter Untersuchungen des letzten Jahres neue Anwendungsgebiete für das von Verf. angegebene logarithmische Mischungsgesetz gegeben, und zwar: 1. Elektrische Leitfähigkeit grobkörniger Gold-Silberaggregate, die unter 6000 Atm. Druck von Brooks hergestellt und untersucht worden sind. Diese Aggregate zeigen keine Spur der bei Gold-Silberlegierungen auftretenden Leitfähigkeitserniedrigung durch Mischkristallbildung. Andererseits ist der Verlauf der Leitfähigkeit mit wachsender Konzentration des einen Bestandteils nicht linear, sondern weicht vom linearen Gesetz im Sinne des logarithmischen Mischungsgesetzes ab. Der Verlauf der von Brooks ermittelten Widerstandskurve fällt innerhalb der Versuchsgenauigkeit mit der durch das logarithmische Mischungsgesetz geforderten zusammen. 2. Gleiches Verhalten zeigt nach A. Schulze auch die Wärmeleitfähigkeit der von F. A. Schulze gemessenen Konzentrationsreihe von Zinn-Zinklegierungen, wobei jedoch einzelne Meßwerte beträchtlich aus der Reihe fallen. 3. Die jüngst von M. Grützmacher gemessenen Dielektrizitätskonstanten von Flüssigkeiten, z. B. Tetrachlorkohlenstoff—Chloroform, die sich keiner der früher bekannten Mischungsregeln einordneten, lassen sich durch das logarithmische Mischungsgesetz mit Raumkorrektur in weitgehender Übereinstimmung darstellen, wie die folgende Tabelle zeigt:

Dielektrizitätskonstante des Gemisches Tetrachlorkohlenstoff—Chloroform nach Grützmacher (1924).

Gewichtsprozent Cl ₄ C	Dielek- trizitäts- konstante gemessen	Abweichung nach				
		Newton	Lorenz- Lorentz	Beer- Gladstone	logarithmische Mischungsregel	
					ohne	mit
					Raumkorrektur	
0	5,042	0	0	0	0	0
20	4,333	+ 172	— 113	+ 92	— 35	+ 20
40	3,741	+ 210	— 149	+ 74	— 87	— 15
60	3,157	+ 225	— 127	+ 83	— 62	+ 1
80	2,639	+ 163	— 49	+ 61	— 29	+ 8
100	2,190	0	0	0	0	0
Algebraische Summe der Abweichungen:		+ 770	— 438	+ 310	— 213	+ 14

4. Das logarithmische Mischungsgesetz erwies sich als verwendbar zur Vorausbestimmung des Brechungsexponenten optischer Gläser, wie eine von Karmaus in den Sendlinger Glaswerken durchgeführte Untersuchung an Gläsern gezeigt hat, bei denen der eine Grenzkörper der Mischreihe das Bleimetasilikat war. Das logarithmische Mischungsgesetz ermöglichte im Gegensatz zu den übrigen Mischungsregeln eine bei allen Versuchen übereinstimmende Bestimmung des Brechungsverhältnisses für reines Bleimetasilikat. 5. Auch bei den von F. Schütt seinerzeit gemessenen Kochsalz-Wasserlösungen läßt sich durch die logarithmische Mischungsregel der Verlauf des Brechungsverhältnisses der Kochsalzlösungen zwischen 0 und 25 Gew.-Proz. des Kochsalzes ohne feststellbare Abweichung gegenüber den gemessenen Werten darstellen.

Lichtenecker.

Kozo Tabata. On the devitrification of glasses. (The third report.) Electrot. Lab. Tokyo Nr. 175, 55 S., Juni 1926. Verf. beschreibt Entglasungsversuche an Gläsern systematisch veränderter Zusammensetzung. Die Versuche wurden ausgeführt an reinen Alkalisilikaten und an Alkali-Bleisilikaten. In den ersten wurde das Verhältnis von K_2O zu Na_2O von 1 : 0, je um 0,25 fallend bis 0 : 1 (stets in Mol ausgedrückt) gewählt; bei den Bleigläsern wurde das Verhältnis der Alkalien zueinander um 0,1 verändert, während PbO : Alkali meistens wie 1 : 1, teils auch wie 0,5 : 1 und 1,5 : 1 verhielt. Der Grad der Entglasung wurde in vier Klassen nach der Kristallmenge eingeteilt. Die Proben der Gläser wurden als Bruchstücke, teils mit Riß versehen, auf ihre Entglasungstemperaturen erhitzt und zwei Stunden so gehalten. Nach normaler Abkühlung in Luft wurden die Stücke mikroskopisch untersucht (viele Photographien und Mikroskopbilder sind beigelegt) und in die Entglasungsklassen eingereiht. Die zahlreichen Versuche sind in große Tabellen zusammengefaßt. Die Entglasung ist in Schaulinien nach Abhängigkeit von der Zusammensetzung verschiedener Art dargestellt. Auch die Versuchsbedingungen, die Herstellung der verwendeten Schmelztiegel usw. sind angegeben. Aus den Ergebnissen zieht der Verf. den Schluß, daß in den Gläsern Disilikate vorliegen, die je nach ihrer chemischen Zusammensetzung verschiedene Mengen Kieselsäure lösen können, ohne Kristalle zu bilden, also ohne zu entglasen. Zum Schluß gibt der Verf. Referate über 20 neueren Arbeiten, die in Beziehung zu seinen Versuchen stehen. *Teplo*

Kozo Tabata, Kensuke Yegami and Shizuta Moriyasu. On the weathering of glasses. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 179, 11 S., 1926. Die in der Arbeit beschriebenen Versuche wurden gemacht, um den Zusammenhang zwischen Verwitterbarkeit und Zusammensetzung eines Glases zu klären, und ferner zu bestimmen, welche chemischen Verbindungen im Glase am stärksten der Verwitterung neigen. Die untersuchten Gläser waren reine Alkalisilikate und Alkali-Bleisilikate. Bei den ersten betrug der Kieselsäuregehalt 2,5 bis 6,5 Mole auf 1 Mol Alkali; die Bleigläser enthielten auf 1 Mol Alkali 4 bis 8 Mole Kieselsäure und 1 oder 2 Mole PbO . Das Verhältnis der Alkalien zueinander (K_2O : Na_2O) war in beiden Versuchsreihen wechselnd. Man ließ die Gläser in gewöhnlicher Luft 3 bis 45 Tage verwittern und verfolgte die Oberflächenveränderung mikroskopisch. In großen Tabellen ist der Befund nach verschiedenen Zeiträumen genau verzeichnet; zum Teil sind die Mikroskopbilder der verwitterten Glasflächen beigelegt. Man fand, daß die Haltbarkeit eines Glases durch Alkali, besonders durch K_2O , stark vermindert, durch PbO jedoch erhöht wird. Auf eine quantitative Bestimmung der Verwitterbarkeit (mit Jodeosin, jedoch verschieden von der nach F. Mylius) wurde an Bleigläsern verwendet. Verff. kommen zu dem Schluß, daß in den reinen Alkali- bzw. Bleigläsern Disilikate vorliegen und (unter Hinweis auf die Arbeit über Entglasung; vgl. vorst. Ref.) daß die Alkali-Bleisilikate gegenseitige Lösungen von Alkalidisilikaten, Bleidisilikaten und Kieselsäure sind. *Teplo*

Albert Perrier et R. de Mandrot. Élasticité et symétrie du quartz à températures élevées. Verh. d. Schweiz. naturf. Ges., 103. Jahresvers. Bern 1922, II. Teil, S. 178—180. Alle von den Verff. bei Temperaturen bis 1200°C beobachteten Erscheinungen, sowohl die thermischen wie die elastischen, sind vollkommen reversibel. Die einzige in der Nähe des Punktes $\alpha\beta$ beobachtete Irreversibilität ist eine typische Folge der Verschiedenheit der Isothermen und adiabatischen Elastizitätsmoduln, wie sie die allgemeine Thermodynamik für Körper mit anormal starker Ausdehnung fordert. Beide Moduln nehmen

beschleunigt bis 576° (Umwandlung $\alpha\beta$) ab. Die Kurven erinnern an die Änderung der magnetischen Sättigung und der Flüssigkeitsdichte bis zum kritischen Punkt. Beim $\alpha\beta$ -Punkt ist der Abfall äußerst stark. Auf ihn folgt in einem Intervall von 1 bis 2° C eine äußerst scharfe Erhebung. Dann nehmen beide Moduln bis zur Temperatur 1200° verzögert zu. Bei dieser Temperatur ist der Widerstand gegen Deformation senkrecht zur Achse mehr als 1,5mal so groß wie bei Zimmertemperatur. Zwischen 0 und 200° C nimmt dagegen die Elastizität senkrecht zur Achse kaum um $\frac{1}{50000}$ pro Grad ab. Wenn also, wie P. Curie gefunden hat, der piezoelektrische Modul des Quarzes nicht merklich von der Temperatur abhängt, so folgt daraus, daß das durch eine Deformation erzeugte elektrische Moment nur von dieser Deformation abhängt (zwischen 0 und 200° C). Das ist eine für die Verwendung des Quarzes als Schwingungsnormale sehr wichtige Feststellung. Die beiden Richtungen in $\pm 50^\circ$ der ternären Achse, die bei gewöhnlicher Temperatur im Verhältnis 2:1 verschiedene Moduln haben, ergeben oberhalb von 576° genau gleiche Deformierbarkeiten, die mit steigender Temperatur steigen. Daraus folgt mit Sicherheit, daß die Umwandlung $\alpha\beta$ ein Übergang aus dem rhomboedrischen in das hexagonale System ist. Diese starke Änderung deutet sich im äußeren Aussehen des Kristalls in keiner Weise an. Dagegen verschwinden zugleich mit dieser Umwandlung die piezoelektrischen Erscheinungen.

Güntherschulze.

A. Joffé, M. Kirpichewa und M. Levitzky. The Elastic Limit and Strength of Crystals. *Nature* **113**, 424—425, 1924, Nr. 2838. Kurze Inhaltsangabe der ausführlich in dem Journ. d. Russ. phys.-chem. Ges., phys. Teil **56**, 489—504, 1924, Nr. 5/6 (diese Ber. **7**, 452, 1926) veröffentlichten Untersuchung.

Güntherschulze.

J. Escher-Desrivieres. Interprétation d'un réseau de courbes représentant l'entraînement de polonium par quelques sulfures. *Journ. chim. phys.* **24**, 62—63, 1927, Nr. 1. (Soc. chim. phys.) Zur Erklärung seiner Versuche über die Mitreißwirkung schwer löslicher Stoffe auf Polonium in Lösung (vgl. diese Ber. **7**, 1213, 1926) schließt sich der Verf. der Ansicht von Frau Curie an, daß außer dem Phänomen der Oberflächenadsorption auch der Isomorphismus eine Rolle spielt. Von diesem Gedanken ausgehend, wird auf nicht näher beschriebenen Wege für das Verhältnis X_p/X_T zwischen ausgefällt und ursprünglich vorhandener Menge der radioaktiven Substanz die Formel aufgestellt:

$$\frac{X_p}{X_T} = K \frac{Y_p}{Y_T} + h m^a \frac{X_d}{X_T}.$$

Darin bedeutet K einen Zahlenfaktor zwischen 0 und 1, der die chemische Ähnlichkeit zwischen dem Gefällten und dem Fällenden (z. B. Po und Bi) mißt. (Für Isotope $K=1$.) h und a sind zwei weitere Konstanten, welche die Adsorption der in Lösung befindlichen aktiven Materie durch die schon entstandene feste Phase charakterisieren, X_d/X_T ist das Verhältnis zwischen der Menge der in der Lösung verbleibenden und der Gesamtmenge des aktiven Materials und m endlich ist die Masse des Fällungsmittels. — Die seinerzeit erhaltenen experimentellen Kurven für die Mitreißwirkung von zugesetztem Bi zu Po-Lösung lassen sich durch obige Formel darstellen, wenn $K=0,9$ gesetzt wird. — Einen näheren Einblick gibt die sehr kurze Mitteilung nicht.

K. W. F. Kohlrusch.

G. Tammann und H. H. Meyer. Über den Nachweis von kleinen Einschlüssen in Kristalliten mit Hilfe der Erzeugung von Gleitlinien. *ZS. f. Metallkde.* **19**, 85, 1927, Nr. 3. Kleine Einschlüsse verzerren das Kraftfeld im Kristall derart, daß die durch Druck entstehenden Gleitlinien, die im normalen

Fälle Gerade darstellen, deformiert werden. Versuche an Eisen- und Kupferkristallen sowie an Meteoreisen führen zu dem Ergebnis, daß der Verlauf der Gleitlinien ein Kriterium ist für das Vorhandensein von Einschlüssen, auch von solchen submikroskopischer Größe.

W. We

P. P. Ewald und C. Hermann. Strukturbericht 1913—1926. Beil. z. Z. f. Krist. **65**, 1927, Nr. 1/2, 32 S.

Sche

C. Gottfried. Über die Struktur des Nephelins. ZS.f. Krist. **65**, 100—101, 1927, Nr. 1/2. Mittels Drehkristallaufnahmen um [001] und [100] wurden die Identitätsperioden und die Raumgruppe des Nephelins bestimmt. Als Kantenlängen der Elementarzellen wurden $a = 10,09 \text{ \AA}$ und $c = 8,49 \text{ \AA}$ gefunden. Die Raumgruppe des Nephelins ist C_6^6 . In dem Elementarkörper sind 16 Moleküle $(\text{SiO}_4)_{\text{Na}}^{\text{Al}}$ enthalten.

Sche

Arne Westgren. Röntgenkristallografisk analyse av legeringar. Fysik. Tidskr. **21**, 168—170, 1923, Nr. 5/6. Es wird eine Anzahl Röntgenphotogramme nach Debye-Scherrer von Legierungen Fe—Si mit verschiedenem Si-Gehalte gegeben. Es zeigte sich, daß α -, β - und δ -Eisen die gleiche Kristallstruktur, nämlich ein raumzentriertes kubisches Gitter, haben, während das γ -Eisen flächenzentriert kubisch gebaut ist.

Güntherschulz

Theodore William Richards. Further evidence concerning the magnitude of internal pressures, especially that of mercury. Journ. Amer. Chem. Soc. **48**, 3063—3080, 1926, Nr. 12. Verf. gibt eine Erweiterung verschiedener der inneren Druck betreffender Gleichungen und liefert neue Beiträge für die Größe des inneren Druckes einatomiger Elemente, der erhalten wurde durch den Wechsel der Verdichtbarkeit und Ausdehnbarkeit bei zunehmendem Druck. Es wird eine neue Definition des Verhältnisses der Änderung des wirklichen Druckes mit sich änderndem Volumen gegeben. Allgemein zeigt Verf. die Notwendigkeit der Vorstellung eines sehr hohen Druckes, um die gegenwärtigen Werte der Zusammendrückbarkeit und die Koeffizienten der Ausdehnung kondensierter Phasen berechnen zu können. Die Werte dieser wirklichen, fest zusammenhängenden Drucke werden für 19 Elemente angeführt. Eine mathematische übereinstimmende und sehr einfache Näherungsmethode vermag das Verhalten dieser Eigenschaften unter hohem Druck innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler vorherzubestimmen. Verf. beweist dieses an Hand von Berechnungen einiger typischer Elemente. Diese experimentell schwer zu bestimmenden Eigenschaften sind mittels der angegebenen Betrachtungen leicht auszurechnen.

Gumprich

Percy Lucock Robinson and Harold Cecil Smith. The Absolute Density and Coefficient of Expansion of Silicon Tetrachloride. Journ. chem. soc. 1926, S. 3152—3153, Dez. Verff. geben in Ergänzung einer früheren Mitteilung (Nature **118**, 303, 1926) die absoluten Dichten von SiCl_4 , das aus Materialien verschiedener Fundstätten in Amerika und Europa hergestellt worden war. Als Mittelwert aller Messungen ergibt sich eine Dichte von 1,481475 mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,068.

Güntherschulz

Alfons Klemenc und Maria Herzog. Zur Kenntnis der Dissoziationskonstante der Kohlensäure. Monatsh. f. Chem. **47**, 405—413, 1926, Nr. 3.

Die Verf. berichten über die Ergebnisse von Messungen der Äquivalentleitfähigkeit λ verschieden konzentrierter Lösungen von Natriumhydrocarbonat bei 0 und 12,5°. Sie fanden bei der Verdünnung:

v	Bei 0° λ	Bei 12,5° λ
32	43,12 \pm 0,01	61,92 \pm 0,07
64	44,87 \pm 0,02	64,66 \pm 0,07
128	46,10 \pm 0,04	66,79 \pm 0,10
256	47,16 \pm 0,05	68,49 \pm 0,11
512	47,79 \pm 0,08	70,21 \pm 0,18
∞	49,8	73,1

Wird die Beweglichkeit des Na⁺-Ions bei 0° gleich 25,6, bei 12,5° gleich 38 gesetzt, so ist $l_{\text{HCO}_3^-}$ bei 0° gleich 24,2, bei 12,5° gleich 35,1. Ferner wurden Leitfähigkeitsmessungen der Kohlensäure bei 12,5° und bei verschiedenen Verdünnungen ausgeführt und zur Herleitung der scheinbaren Dissoziationskonstante erster Stufe (k_s) benutzt. In gleicher Weise wurde k_s für andere Temperaturen aus den in der Literatur sich findenden Angaben von Pfeiffer (Wied. Ann. 23, 625, 1894), J. Walker und Cormack (Journ. chem. soc. 17, 5, 1900), J. Kendall (Journ. Amer. Chem. Soc. 38, 1480, 1916) berechnet. Folgende Zusammenstellung der Werte von k_s wird gegeben: 12,5°: (2,65 \pm 0,04) $\cdot 10^{-7}$ (Verf.); 18°: 3,10 $\cdot 10^{-7}$ (Kendall); 3,04 $\cdot 10^{-7}$ (Walker und Cormack); 25°: 3,50 $\cdot 10^{-7}$ (Kendall).

Böttger.

Elizabeth Gilchrist. The Slow Oxidation of Phosphorus. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 43, 197–215, 1923, Nr. 2. Phosphor kann ohne sichtbares Glimmen oxydieren. Für sichtbares Glimmen ist eine Mindestreaktionsgeschwindigkeit nötig. Es wird wahrscheinlich durch die Oxydation von Phosphortrioxyd hervorgerufen, die anscheinend bedeutend langsamer vor sich geht als die vorhergehende Oxydation von Phosphor zu Phosphortrioxyd. Das Glimmen ist in der Gasphase am stärksten und kann stetig, schwankend oder intermittierend sein. Mit der Temperatur steigt die Reaktionsgeschwindigkeit. In der Gegend von einer Atmosphäre nimmt das Glimmen mit steigendem Sauerstoffdruck ab und kann durch hinreichenden Druck zum Verschwinden gebracht werden. Anwesenheit von Ozon im Sauerstoff vergrößert das Glimmen sehr stark. Eine Spur Feuchtigkeit scheint zum Einleiten der Reaktion unerlässlich. Mit zunehmendem Wasserdampfdruck geht die Glimmintensität durch ein Maximum. Einige Gase wirken als positive, andere als negative Katalysatoren. Mit der Dauer der Einwirkung verlangsamt sich die Reaktion von selbst. Weiser und Garrison schieben das auf die Bildung einer Oxydschicht auf der Oberfläche des Phosphors, die seine Verdampfung verhindert. Bei hohem Sauerstoffdruck soll diese Reaktion schneller vor sich gehen, als der Phosphor verdampfen kann. Ähnlich erklärt Russell die Verlangsamung der Reaktion durch größeren Wasserdampfdruck. Verf. hält diese Erklärungen für unwahrscheinlich. Anscheinend erzeugt die Reaktion einen negativen Katalysator, der die Reaktion verzögert. Wahrscheinlich besteht er aus negativ geladenen Molekülen. *Güntherschulze.*

P. C. Rây. Lengthened Chain Compounds of Sulphur. Nature 119, 124, 1927, Nr. 2986. Verf. tritt der Vermutung von Bennett entgegen (Nature 1926, S. 555, 16. Okt.), die Verbindungen des Typus $\text{BrC}_2\text{H}_4(\text{S} \cdot \text{C}_2\text{H}_4)_n\text{Br}$ seien nicht hinreichend rein gewesen. Ferner weist der Verf. darauf hin, daß es nur

wenige Kettenverbindungen von S gibt, die ein hohes Atomgewicht und eine bestimmte Struktur haben. Rây und Guha haben eine solche Verbindung hergestellt, die das Molekulargewicht 3472 hat. Güntherschulze

P. Job. Sur l'ion cupriammonique et sa stabilité. C. R. 184, 204—221, 1927, Nr. 4. Kupfersalze werden in verschiedenen Verhältnissen mit Ammoniumlösungen gemischt und die Lichtabsorption dieser Gemische mit Hilfe eines Spektrophotometers (Féry) gemessen. Um die Fällung von Kupferhydroxyd zu verhindern, ist es nötig, die Dissoziation des NH_4OH weitgehend zurückzudrängen, weshalb Verf. in der gesättigten Lösung eines Ammoniumsulfats arbeitet. Die Messung erfolgte an verschiedenen Gemischen von Ammoniumsulfat mit Ammoniak bei einer Wellenlänge von 6150 Å, das ist also an einer Stelle, an der die Absorption der reinen Kupferlösung sehr gering ist. Die Absorption als Funktion der Zusammensetzung des Gemisches dargestellt, ergibt Kurven, die ein ausgeprägtes Maximum zeigen. Für äquimolare Lösungen liegt dieses Maximum bei 80 Proz. NH_3 . Damit erscheint die Formel $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4$ für die komplexe Kupfer-Ammoniakverbindung bestätigt. Für nicht äquimolare Lösungen erlaubt die Feststellung der Zusammensetzung der Lösung beim Maximum der Absorption eine Bestimmung der Gleichgewichtskonstante nach folgender Formel:

$$k = \frac{\lambda^4 p^3 [(p-4)x-4]^5}{(p-1)^4 (4-5x)}$$

(x = Zusammensetzung der Lösung beim Maximum, λ und $p\lambda$ die Molkonzentrationen der Kupfer- und Ammoniaklösungen). Das Mittel aus einer großen Anzahl von Versuchen ergibt für diese Konstante einen Wert von $k = 5 \cdot 10^{-11}$, welche Zahl der Verf. aber nur als der Größenordnung nach für bestimmt erachtet. Gleiche Ergebnisse werden auch erhalten, wenn in gesättigten Lösungen von Ammonsulfat bzw. von Ammonchlorid gearbeitet wird. Aus den Versuchen geht hervor, daß der Komplex $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4$ bei gewöhnlicher Temperatur wahrscheinlich allein stabil ist. Dadieu

Alfred T. Larson. The ammonia equilibrium at high pressures. Journ. Amer. Chem. Soc. 46, 367—372, 1924, Nr. 2. [S. 922.] Güntherschulze

P. W. Bridgman. Certain aspects of high-pressure research. Journ. Frankl. Inst. 200, 147—160, 1925, Nr. 2. [S. 885.] Otto

H. Hanemann. Über Rekristallisation. Stahl u. Eisen 47, 481—491, 1927, Nr. 12. Bereits berichtet nach Bericht Nr. 84 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Berndt

5. Elektrizität und Magnetismus.

John R. Carson. Electric Circuit Theory and the Operational Calculus. Bell Syst. Techn. Journ. 5, 336—384, 1926, Nr. 2. Fortsetzung und Schluß des früher (Bell Syst. Techn. Journ. 4, 685, 1925, Nr. 4) begonnenen vollständigen Wiedergabe von Vorlesungen, die der Verf. im Frühjahr 1925 an der „Moore School of Electrical Engineering of the University of Pennsylvania“ gehalten hat. Harry Schmid

C. N. Wall. Application of Elliptic Functions to the Method of Electrical Images. Tôhoku Math. Journ. 27, 176—188, 1926, Nr. 1/2. [S. 867.] Harry Schmid

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 229. Elektrot. ZS. 48; 242, 1927, Nr. 8.

Güntherschulze.

Wilhelm Geyger. Über die Ersatzschaltungen des mit Energieverlusten behafteten Kondensators. Helios 33, 87—88, 1927, Nr. 11. Die beiden zur Darstellung der Wirkung eines mit Energieverlusten behafteten Kondensators dienenden Ersatzschaltungen, welche aus der Parallel- oder Reihenschaltung eines verlustfreien Kondensators und eines reinen Widerstands, der dem Kondensator einen künstlichen Verlust erteilt, bestehen, werden zunächst dargestellt. Die zwischen diesen Ersatzschaltungen bestehenden Beziehungen werden festgelegt, und es wird die öfters, und zwar auch neuerdings wieder diskutierte Frage, welche dieser Schaltungen die zweckmäßigere ist, behandelt. Am Schluß der Arbeit wird die experimentelle Anwendung der beiden Ersatzschaltungen (Brückenschaltungen von Nernst und Wien) erläutert. Geyger.

A. V. Hill. Thermal amplification of galvanometer deflections. Journ. scient. instr. 4, 4—5, 1926, Nr. 1. Verf. berichtet kurz über seine Erfahrungen mit der Galvanometerverstärkung nach Moll und Burger (diese Ber. 6, 1706, 1925).

Knipping.

Everett S. Lee and C. M. Foust. The Measurement of Surge Voltages on Transmission Lines Due to Lightning. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 149—158, 1927, Nr. 2. Es wird eine Schaltung zur Frequenzmessung mit Hilfe eines Kathodenstrahloszillographen beschrieben, bei der durch Sperrkondensatoren und Spannungsausgleicher der Anschluß an Wechselspannung ermöglicht wird, die beträchtliche Gleichstromkomponenten hat. In Verbindung mit Frequenznormalen wird eine Anzahl Normalschwingungskreise verwandt. Die Theorie und praktische Anwendung der Lissajousfiguren zur Frequenzmessung werden gegeben und Formeln für eine Interpolation zwischen den verschiedenen Normalschwingungskreisen abgeleitet. Die entwickelten Methoden und Apparate lassen sich nicht nur für Forschungen, sondern auch für den Fabrikationsbetrieb verwenden. Sie zeichnen sich durch schnelle Handhabung und Übersichtlichkeit aus.

Güntherschulze.

The K. L. 1 Valve. Electrician 98, 118, 1927, Nr. 2540. Es handelt sich um eine neue Elektronenventil- und Verstärkerröhre der General Electric Co., deren prinzipielle Neuerung darin besteht, daß die Glühkathode nicht durch einen Strom, sondern durch Bestrahlung erhitzt wird. Die dazu erforderliche Energie kann mit Hilfe eines Transformators dem Wechselstromnetz entnommen werden. Die Elektronenemission soll sehr groß und die verzerrungsfreie Verstärkung sehr gut sein. Die Glühkathode besteht aus einem kleinen Zylinder aus stark emittierendem Material, in dessen Achse sich der Heizfaden befindet, der unmittelbar mit der Sekundärseite des Transformators verbunden wird. Auf diese Weise werden zwei große Vorteile zugleich erreicht. Erstens fehlt das bei direkter Stromheizung aus dem Wechselstromnetz vorhandene störende Summen, und zweitens wird der sogenannte innere Widerstand der Röhre durch die Vergrößerung der Kathodenoberfläche außerordentlich verringert. Der Heizstrom beträgt 20 Amp., die Heizspannung 3,5 Volt, die Anodenspannung 100 Volt maximal, der Verstärkungsfaktor 7,5, die Impedanz 5500 Ω und die normale Steilheit 1,36 mA/Volt.

Güntherschulze.

A. Bürklin. Die mechanische Sicherheit von Freileitungen aus Aluminium und Stahlaluminium. Elektrot. ZS. 48, 355—357, 1927, Nr. 11. Verf. hat die mechanische Sicherheit von Aluminium-, Kupfer-, Bronze- und Stahl-Aluminiumleitungen bei verschiedenen Spannweiten untersucht und festgestellt, daß Stahl-Aluminiumleitungen eine besonders hohe mechanische Sicherheit aufweisen. Die Höchstzusatzlasten solcher Leitungen verschiedener Querschnitte bei verschiedenen Spannweiten sind in Kurvenblättern dargestellt.

Geyger

F. Punga und A. Schliephake. Aufnahme der Bürstenpotentialkurve mit einem neuen Meßgerät. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 201—205, 1927, Nr. 11. Die Bürstenpotentialkurve, die ein wichtiges Mittel für die Beurteilung der Kommutation einer Gleichstrommaschine bildet, wird meistens mittels eines Gleichstromvoltmeters aufgenommen, und zwar zwischen entsprechenden Punkten des Kollektors und den nächsten Punkten der Bürstenoberfläche. Oft ist es bequemer, wenn man anstatt der Messung an der Bürste selbst vom Bürstenstift aus mißt. Es gibt eine Reihe von Fällen, in denen diese Methode versagt, bei denen also Maschinen mit einer guten Kurve trotzdem zu Funken Veranlassung geben. Dies kommt daher, daß über die durch Gleichstromvoltmeter gemessene Kurve eine Wechselspannung überlagert ist, die durch das Gleichstromvoltmeter nicht mit berücksichtigt werden konnte. Es wird ein handliches Meßgerät beschrieben, welches außer der Gleichstromkomponente auch die Wechselstromkomponente der Bürstenkurve aufzunehmen gestattet. Von dem Gedanken ausgehend, daß für das Funken einer Bürste besonders die größte unter ihr auftretende Spannung maßgebend ist, wurde das Gerät als Scheitelwertmesser ausgebildet. Hierbei wurde die bekannte Tatsache ausgenutzt, daß ein idealer Kondensator, der unter Zwischenschaltung einer Elektronenröhre, deren Gitter mit der Anode verbunden ist, bis zum Scheitelwert einer angelegten Wechselspannung aufgeladen wird. Entlädt man den Kondensator über ein ballistisches Galvanometer, so ist dessen Ausschlag ein Maß für die Scheitelspannung. Bei den hier in Frage kommenden Spannungen bis ungefähr 15 Volt wird die Messung aus zwei Gründen ungenau: 1. Um ein tragbares, in Spitzen gelagertes ballistisches Gerät verwenden zu können, muß die Kapazität des Kondensators groß sein. Damit wird der Isolationswiderstand desselben klein, so daß sich der Einfluß der Röhrenkennlinie störend bemerkbar macht. 2. Das Meßergebnis hängt von dem Augenblick der Entladung, also von der Kurvenform ab. Diese beiden Fehler lassen sich nur durch Verwendung höher isolierter Kondensatoren und eines empfindlicheren ballistischen Gerätes herabsetzen, weil dann die Kondensatoren kleiner gewählt werden können. Je höher die zu messende Spannung, um so günstiger werden die Verhältnisse. Die Untersuchungen der Verf. zeigten, daß die auftretenden Fehler in den für den beabsichtigten Zweck zulässigen Grenzen bleiben. Bei der beschriebenen Ausführungsform des Meßgeräts, welches sowohl den Mittelwert als auch den Scheitelwert direkt abzulesen gestattet, wird als Ventil eine Wolframröhre T/H 3, als Kondensator ein Papierkondensator (2 und 4 Mikrofarad) und als ballistisches Galvanometer ein hochempfindliches Drehspulgalvanometer mit $6 \cdot 10^{-5}$ Amp. Endausschlag und 350 Ohm Widerstand benutzt. Die praktische Anwendung des Meßgeräts wird an einigen Beispielen erläutert.

Geyger

A. Stefanini. Misura delle resistenze col ponte a telefono. Cim. (7) 26, 135, 1923, Nr. 10/12. Verf. empfiehlt die Verwendung eines von ihm angegebenen elektromagnetischen Pendels, das reine Sinusschwingungen gibt, zur Widerstandsmessungen in der Brücke.

Güntherschulze

O. Maass and J. H. Mennie. A new variable resistance. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 451—452, 1927, Nr. 2. Es wird ein kontinuierlich veränderbarer Meßwiderstand beschrieben, welcher Widerstände von der Größenordnung 0,1 bis 0,001 Ohm einzustellen und an einer Skale abzulesen gestattet. Er besteht im Prinzip aus einer in einem Glasgefäß befindlichen Quecksilbersäule von konstanter Länge und kontinuierlich veränderbarem Querschnitt. Die Querschnittsveränderung, durch welche die Widerstandsänderung erzielt wird, wird durch Verschieben eines in das Glasgefäß eingeführten Glasstabes bewerkstelligt. Die Einstellung des Glasstabes wird an einer Millimeterskale abgelesen. Bei der als Beispiel beschriebenen Ausführungsform des Widerstandes, welche in Verbindung mit Normalwiderständen von 0,1 Ohm benutzt wird, beträgt die Länge der Quecksilbersäule etwa 60 cm, ihr Durchmesser etwa 3 mm, während der die Querschnittsveränderung bewirkende Glasstab etwa 1 mm Durchmesser hat. Der Höchstwert des Widerstands beträgt 0,305 Ohm bei 24,5°. Der wirksame Widerstand der Anordnung ist proportional der wirksamen Länge des Glasstabes, und es entspricht z. B. 1 cm Längenänderung einer Widerstandsänderung von etwa 0,003 Ohm. Da die Einstellung des Glasstabes leicht auf 1 mm genau abgelesen werden kann, so können an dieser Anordnung Widerstandsänderungen von 0,0003 Ohm noch bequem eingestellt und abgelesen werden. Übergangswiderstände treten bei diesem Widerstand nicht auf, und es hat ein solcher Widerstand den Vorteil, daß er mit einfachen Mitteln hergestellt werden kann. Der Widerstandstemperaturkoeffizient ist infolge des sehr geringen Temperaturkoeffizienten des Quecksilbers gering und daher in den meisten Fällen zu vernachlässigen. *Geyger.*

Fritz Bergtold. Über die Eichung der Schein- und Mischverbrauchsmeßsysteme. Elektro-Journ. 7, 56—59, 1927, Nr. 3/4. Verf. legt zunächst die Wirkungsprinzipien der Schein- und Mischverbrauchsmeßsysteme in einheitlicher Weise kurz dar. Dann folgen Besprechung und Kritik der üblichen Eichmethode. Hieran anschließend wird die Möglichkeit und Durchführungsweise einer exakten Eichung gezeigt. Der Einfachheit halber sind die Betrachtungen auf sinusförmigen Verlauf von Strömen und Spannungen beschränkt. *Geyger.*

E. Kühnel. Technische Kompensationseinrichtung zur Kontrolle von Strom-, Spannungs- und Leistungsmessern. Elektro-Journ. 7, 75—78, 1927, Nr. 5. Es wird eine Gleichstrom-Kompensationsmeßeinrichtung beschrieben, welche zur genauen Überwachung der im Betrieb oder im Laboratorium bzw. Prüffeld in Benutzung befindlichen Präzisionsinstrumente bestimmt ist und die zur periodischen Überprüfung der Zählereichnormale, die im Außendienst oder im Zählereichraum benutzt werden, besonders geeignet ist. Die Einrichtung besteht aus einem Präzisionsdekadenwiderstand, einem Präzisionsmillivoltmeter, einem tragbaren Galvanometer und einem Normalelement. Das Prinzip der Einrichtung, das dem beim Kompensationsapparat nach Feussner angewandten ähnlich ist, und die Handhabung für die verschiedenen Zwecke (Prüfung von Strom-, Spannungs- und Leistungsmessern) werden erläutert. Die praktische Ausführung der Einrichtung (Weston) wird kurz beschrieben. *Geyger.*

N. W. Mc Lachlan. Demonstration of A Novel Instrument for Recording Wireless Signals. Proc. Phys. Soc. 35, 274, 1923, Nr. 5.

H. Zickendraht und K. Baumann. Messung des Kopplungskoeffizienten bei extremlosen Kopplungen mittels Schwebungen. Verh. d. Schweiz. naturf. Ges., 103. Jahresvers. in Bern 1922, II. Teil, S. 181—182. *Güntherschulze.*

C. B. Jolliffe and Grace Hazen. Establishment of radio standards of frequency by the use of a harmonic amplifier. *Scient. Pap. Bureau of Stand.* **21**, 179—189, 1926, Nr. 530. Die Normalfrequenz des Senders wird durch eine Röhrenstimmgabel, die in Selbsterregung nach Eccles und Jordan geschaltet ist, geliefert. Die Stimmgabelfrequenz beträgt etwa 1000 Hertz. Die Frequenzvervielfachung bis auf das 4000fache geschieht nun nicht in der sonst üblichen Art und Weise durch Einschaltung eines an kräftigen höheren Harmonischen reichen Multivibrators vor die Verstärkeranordnung, sondern dadurch, daß der von der Röhrenstimmgabel gelieferte, fast rein sinusförmige Wechselstrom in den einzelnen Verstärkerstufen durch passend gewählte Gittervorspannung verzerrt und somit an Harmonischen angereichert wird. Die Gesamtanordnung zerfällt daher in einen aus vier Röhren bestehenden Verstärkersatz, der unter Verwendung von Siebkreisen im Ausgangskreis Eichfrequenzen von 8000 bis 450 000 Hertz liefert, und in einem zweiten, aus drei Röhren bestehenden Verstärkersatz, der den Frequenzbereich bis zu 4 000 000 Hertz umfaßt. Die Schwingungen sind so stark, daß Wellenmesser direkt geeicht werden können. Da nun diskrete Normalfrequenzen zur Verfügung stehen, so macht sich bei Vergleichung von einer beliebigen Frequenz mit einer passenden Normalfrequenz die Benutzung eines Sonometers nötig, das mit dem Differenzton zwischen Normalfrequenz und zu messender Frequenz entweder nach der Methode der langsamen Schwebungen oder durch einen mit der Frequenz des Differenztones schwingenden Magnetisierungsstrom in Resonanz gebracht werden kann. Das Sonometer besteht aus einem durch Gewichte gespannten Draht, dessen jeweilige Schwingungszahl berechnet werden kann. Diese Sonometerfrequenz ist der genau bekannten Normalfrequenz dann zuzuzählen bzw. von ihr abzuziehen. An einem Beispiel wird die Ausführung der Eichung eines Quarzoszillators mittels des Normalfrequenzmessers gezeigt.

A. Scheib

B. S. Cohen, A. J. Aldridge and W. West. The frequency characteristics of telephone systems and audio-frequency apparatus, and their measurement. *Journ. Inst. Electr. Eng.* **64**, 1023—1064, 1926, Nr. 358. Eine eingehende experimentelle Untersuchung über die Frequenzabhängigkeit von Mikrofonen, Telephonen, Lautsprechern und sonstigen Einzelteilen von Fernsprechanlagen der verschiedensten Art, wie Freileitungen, Kabel, Transformatoren in Verstärkerschaltungen usw. Zunächst werden die verschiedenen Apparate, welche zur Untersuchung erforderlich sind, darunter auch einige neu entwickelte Geräte nebst ihren Schaltungen ausführlich erörtert. Unter den Apparaten zur Schallerzeugung werden besonders die elektrostatischen und das Wirbelstrominstrument von Hewlett beschrieben. Letzteres besteht bekanntlich aus zwei in geringem Abstand einander gegenüberstehenden Flachspulen, zwischen denen sich eine dünne, sehr lose gespannte Aluminiummembran befindet. Die beiden Flachspulen werden von einem Gleichstrom durchflossen, derart, daß die beiden so erzeugten Magnetfelder entgegengesetzt gerichtet sind und in der Aluminiummembran ein radiales Feld hervorrufen. Wegen seiner großen Zuverlässigkeit ist das Instrument von den Verff. nicht nur zur Schallerzeugung, sondern vornehmlich in seiner Umkehrung als Schalldruckmesser benutzt. Treffen Schallwellen auf die Membran, so entstehen in ihr zirkuläre Wirbelströme, die in den beiden Flachspulen eine entsprechende, der Gleichspannung sich überlagernde Wechsel-EMK induzieren. Diese dient zur Messung des Schalldruckes. Obwohl die Empfindlichkeit des Instruments an sich berechenbar ist, wurde sie mit einer Rayleighschen Scheibe experimentell bestimmt, die Spannung ergibt sich bei konstanter Frequenz proportional zum Schalldruck. Außer dem Hewlett'schen

Instrument und der Rayleighschen Scheibe diene zur Schalldruckmessung. Glegentlich auch ein geeichtes elektrostatisches Mikrophon. Zur elektrischen Erregung der zu untersuchenden Apparate wird eine Wechselstromquelle benötigt, welche im Bereich von etwa 0 bis 5000 Hertz eine konstante sinusförmige Spannung liefert. Hierfür ist ein neues Gerät entwickelt, das auf dem Heterodynprinzip beruht. Es besteht aus zwei Röhrendern nahezu gleicher Frequenz, deren Schwingungen dem Gitter einer Detektorröhre zugeführt werden; im Gitterkreis dieser Röhre tritt ein Strom von der Schwebungsfrequenz der beiden Grundschwingungen auf, er wird über einen Kettenleiter und einen Verstärker einem Ohmschen Spannungsteiler zugeführt, an den andererseits der zu messende Apparat angeschlossen wird. Die Schwebungsfrequenz wird durch Änderung einer der beiden Grundfrequenzen variiert. Die erzeugte Wechselspannung ist zwischen 0 und 5000 Hertz nahezu vollkommen unabhängig von der Frequenz, die Schwingungen sind weitgehend sinusförmig. Ferner ist zur Messung der Bewegung von Telephonmembranen eine geeignete Apparatur neu entwickelt worden. — Die Frequenzcharakteristiken, die mit diesen Anordnungen aufgenommen sind, ergeben für die im Fernsprechkreis üblichen Kohlekörnermikrophone Kurven mit mehreren scharf ausgeprägten Resonanzen, deren stärkste im allgemeinen bei etwa 1000 Hertz liegt. Die Kurve des Bellschen Telephons zeigt drei Resonanzen, von denen die bei 1000 Hertz der Grundfrequenz der Membran entspricht, die bei etwa 2500 bis 3000 Hertz der Resonanz der Luftkammer und die bei 3000 bis 3500 Hertz einer weiteren Eigenfrequenz der Membran. Bei den handelsüblichen Lautsprechern liegen die Verhältnisse meist noch unübersichtlicher, es treten zahlreiche, ungleichmäßig verteilte Resonanzen auf. Die Untersuchung der Transformatoren in Verstärkerschaltungen ergibt eine weitgehende Änderung der Charakteristiken mit den Daten der primär und sekundär angeschlossenen Kreise. Im Zusammenhang mit den Untersuchungen der Freileitungen und Kabeln wird eine neue Methode zur Fehlerortsbestimmung angegeben. Ist die Gleichförmigkeit der Leitung an irgend einer Stelle gestört, so treten in bekannter Weise Wellenreflexionen auf, die sich bei einer angelegten konstanten Spannung in einer wellenförmigen Änderung der Stromstärke mit der Frequenz äußern. Aus den Frequenzen, bei welchen die Strommaxima auftreten, berechnet sich der Abstand des Fehlerortes vom Anfang der Leitung. Anschließend an die Arbeit folgt eine ausführliche Diskussion, in deren Verlauf von den Verff. noch einige weitere Meßergebnisse mitgeteilt werden. *Alberti.*

J. Thirring. Demonstration of selenium cells. *Proc. Phys. Soc.* **39**, 7, 1926, Nr. 1. [S. 980.] *Donat.*

C. E. Nyswander and S. C. Lind. Measurements of thermophosphorescence of glass produced by radium radiation. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **13**, 51—660, 1926, Nr. 6. [S. 977.] *Kohlrausch.*

W. Veibel. The Quinhydrone Electrode as a Comparison Electrode. *Journ. chem. soc.* **123**, 2203—2207, 1923, Nr. 731. Die Quinhydronelektrode von Biilman mit 0,1 norm. HCl + 0,09 norm. KCl ist als Vergleichselektrode vorzüglich geeignet, da sie ihr Potential sehr schnell annimmt. Dieses beträgt $7040 \pm 0,0002$ Volt gegen die Wasserstoffelektrode im gleichen Elektrolyten und $0,2485 \pm 0,0002$ Volt gegen die 0,1 norm. Kalomelektrode. Sie ist ebensogut reproduzierbar wie die 3,5 norm. Kalomelektrode und wesentlich besser als die 0,1 norm. Kalomelektrode. *Güntherschulze.*

Francis D. Murnaghan (with an Introduction by **J. B. Whitehead**). *Maxwell Theory of the Layer Dielectric*. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, —139, 1927, Nr. 2. Maxwell hat gezeigt, daß der Ladestrom eines geschichteten Dielektrikums, das aus n ebenen Schichten verschiedener Dicke, Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante besteht, durch eine Differentialgleichung $(n - 1)$ -ten Ordnung gegeben ist, die die n -te Ableitung der aufgedruckten elektromotorischen Kraft enthält. Verf. gibt diese Gleichung und entwickelt ihre Lösungen für zwei wichtige Fälle, nämlich den, in welchem die elektromotorische Kraft konstant und in welchem sie eine reine Sinusschwingung ist. Mit Hilfe der Fourierschen Analyse läßt sich der allgemeine Fall auf diese beiden Fälle zurückführen.

Güntherschulze

J. Errera. Le pouvoir inducteur spécifique des mélanges hétérogènes. C. R. **184**, 455—458, 1927, Nr. 8. Wiener hat eine Theorie der Dielektrizitätskonstanten von Gemischen (Luft und dielektrisches Pulver) gegeben. Verf. untersucht experimentell die Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von der Dichte der Gemische, d. h. von dem Verhältnis des Volumens der festen Phase zum Gesamtvolumen. Das Dielektrikum wird pulverisiert und dann zunehmend womöglich bis zur Dichte des homogenen Körpers, komprimiert. Die Dielektrizitätskonstante wurde nach einer Überlagerungsmethode gemessen. Die Wellenlänge war 900 m. Von größter Wichtigkeit erwies sich die Beseitigung der letzten Spuren von Feuchtigkeit aus den Pulvern. Es wurde deshalb vor jeder Messung der Rezipient auf 200° erhitzt und bei einem Vakuum von 0,1 mm Hg abgekühlt. Untersucht wurden KCl, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, PbCl_2 . Die Ergebnisse sind in Kurvenform wiedergegeben. Als Abszisse ist die Dichte in Bruchteilen der Dichte des homogenen Festkörpers aufgetragen. Die Kurven zeigen eine lineare Zunahme der Dielektrizitätskonstanten mit der so aufgetragenen Dichte. PbCl_2 zeigte eine starke elektrische Dispersion. Für die homogenen Substanzen extrapolieren sich die Werte KCl etwa 4,8, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 12,8, PbCl_2 28.

Güntherschulze

Hertha Petersohn. Zweidimensionale elektrostatische Probleme. Z. f. Phys. **38**, 727—737, 1926, Nr. 9/10. Mit Hilfe von Quotienten der vier θ -Funktionen gelingt die Auffindung des Kraft- und Potentiallinienverlaufs bei einer Anzahl von Systemen geladener oder ungeladener Metallplatten. Harry Schmitt

Henri Gutton et Jean Clément. Sur les propriétés diélectriques des gaz ionisés. C. R. **184**, 441—443, 1927, Nr. 8. Da die Kenntnis der Dielektrizitätskonstanten ionisierter Gase für die Fortpflanzung elektrischer Wellen in der oberen Atmosphäre wichtig ist, untersuchen die Verf. die Dielektrizitätskonstanten ionisierter Gase mit ungedämpften Schwingungen an Lecherschen Drähte, wobei sie gleichzeitig die Dämpfung ermitteln. Die Ionisation wird in einer Röhre von 4 cm Durchmesser erzeugt, die sich zwischen den Platten eines Kondensators befindet und mit Wasserstoff geringen Druckes gefüllt ist. Bei den geringsten benutzten Drucken verringert schwache Ionisierung die Wellenlänge des Resonators, so daß scheinbar die Dielektrizitätskonstante unter den Wert 1 sinkt. Nach der Theorie von Eccles erklärt sich diese Erscheinung aus der Trägheit der Ionen. Mit steigender Ionisierung wächst die Wellenlänge plötzlich auf einen Wert, der größer ist als der des stark ionisierten Gases, was auf eine Zunahme der Dielektrizitätskonstante hinweist. Dabei ist der Resonator sehr stark gedämpft. Anscheinend ergeben sich hier aus der Einwirkung der Ionen auf das Gas quasielastische Kräfte. Sobald die Ionisation so groß wird, daß diese Kräfte die Trägheitskraft kompensieren, kehrt sich der Sinn der Phasendifferenz zwischen

der elektrischen Kraft und der Bewegung der Ionen um, woraus eine Änderung der Dielektrizitätskonstanten folgt. Bei größeren Drucken hat eine Art Reibungs-
widerstand einen überwiegenden Einfluß und man findet Kurven gleicher Art
wie bei einer elektrolytischen Lösung zunehmender Konzentration. *Güntherschulze.*

Linus Pauling. The influence of a magnetic field on the dielectric
constant of a diatomic dipole gas. *Phys. Rev. (2)* **29**, 145–160, 1927,
Nr. 1. Nach der alten Quantentheorie ergibt sich für die Bewegung eines zwei-
atomigen Dipolmoleküls in gekreuzten magnetischen und elektrischen Feldern
eine räumliche Quantelung in bezug auf die Richtung des Magnetfeldes bei
praktisch realisierbaren Feldstärken. Daraus würde folgen, daß die Einwirkung
eines starken Magnetfeldes auf ein Gas wie Chlorwasserstoff eine starke Änderung
der Dielektrizitätskonstanten verursachen würde. Wird andererseits auf ein
zweiatomiges Dipolgas die neue Quantenmechanik angewandt, so dürfte keine
Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von der die räumliche Quantelung
charakterisierenden Richtung vorhanden sein. Die dahingehenden Versuche
von L. M. Mott-Smith und C. R. Daily (*Phys. Rev.* **28**, 978, 1926) und von
C. T. Zahn (*Phys. Rev.* **24**, 400, 1924) haben auch keinen Einfluß eines Magnet-
feldes ergeben. Die falsche Folgerung der alten Quantentheorie wird also durch
die Quantenmechanik richtiggestellt. *R. Jaeger.*

Hans-Joachim v. Braunmühl. Über die Temperaturabhängigkeit der
Dielektrizitätskonstante einiger Gase. *Phys. ZS.* **28**, 141–149, 1927,
Nr. 3. Für die Isolatoren, bei denen außer der mit der Wärmeausdehnung ver-
bundenen Dichteänderung eine Polarisierung für die Abhängigkeit der DK von
der Temperatur in Betracht kommt, wurde von Debye eine Formel aufgestellt,

T	$\times 10^6$ $\varepsilon - 1$	$\times 10^{21}$ D	T	$\times 10^6$ $\varepsilon - 1$	$\times 10^{21}$ D
Wasserstoff, H_2 , $\mu = 0$			Kohlenoxyd, CO, $\mu = 0,12 \pm 0,01 \cdot 10^{-18}$		
288,8	275	0,248	287,5	674	0,5997
295,2	268	0,252	289,9	671	0,6072
326,7	246	0,283	315,8	612	0,6577
329,7	245	0,287	327,2	586	0,6758
371,2	225	0,336	348,5	550	0,7200
383,0	225	0,356	361,1	536	0,7533
			381,0	498	0,7781
Argon, Ar, $\mu = 0$			Kohlendioxyd, CO_2 , $\mu = 0,14 \pm 0,03 \cdot 10^{-18}$		
296,0	530	0,499	292,2	938	0,655
299,4	522	0,504	303,2	905	0,683
327,7	476	0,551	308,2	897	0,699
331,8	467	0,554	332,2	819	0,711
359,4	431	0,599	342,9	786	0,781
372,3	422	0,639	361,3	757	0,811
383,0	401	0,633	371,8	724	0,822
			379,0	715	0,844
			383,0	693	0,835

die eine Abhängigkeit der DK von $1/T$ ergibt. Dieser Verlauf bleibt auch die Quantenmechanik erhalten bis auf den Faktor b , der für tiefere Temperatur von der Temperatur abhängig wird. Zur Prüfung an Gasen wurde die Pung Preunersche (Herwegsche) Schaltung benutzt. Die Frequenz betrug $1 \cdot 10^6$ Hertz. Die Ergebnisse sind die in vor- und nachstehendem Auszuge wiedergegebenen (μ = Dipolmoment, D = Debye-funktion, a $T + b$).

T	$\times 10^6$ $\varepsilon - 1$	$\times 10^{21}$ D	T	$\times 10^6$ $\varepsilon - 1$	$\times 10^{21}$ D	T	$\times 10^6$ $\varepsilon - 1$	$\times 10^{21}$ D
Stickoxydul, N_2O , $\mu = 0,25 \pm 0,05 \cdot 10^{-18}$			Schwefelwasserstoff, H_2S , $\mu = 1,10 \pm 0,05 \cdot 10^{-18}$ (unsicher)			Chlorwasserstoff, HCl , $\mu = 1,18 \pm 0,05 \cdot 10^{-18}$		
287,9	1099	0,975	286,6	3601	3,150	288,7	4275	3,812
304,8	1000	0,995	306,7	3323	3,329	310,2	3690	3,798
319,6	975	1,067	347,5	2524	3,247	332,3	3200	3,780
333,1	906	1,076	369,5	2062	2,999	357,2	2806	3,830
368,5	820	1,192	387,0	1889	3,014	389,0	2413	3,906

Daraus folgt, daß außer H_2 und Ar alle untersuchten Gase Dipole besitzen.

R. Jaeger

N. Bulgakow. Application des formules de M. Ch. Neumann, exprimant les charges de deux sphères conductrices isolées au cas limite où elles sont en contact. Bull. Acad. Leningrad (6) 19, 743–752, 1923. Nr. 16/17. Verf. berechnet die elektrischen Ladungen und Dichten zweier sich berührender, leitender, isoliert aufgestellter Kugeln, die auf ein gegebenes Potential aufgeladen sind; er gelangt dabei auf verhältnismäßig einfachem Wege zu den von Poisson (Mém. de l'Inst. 12, 1, 163, 1811) angegebenen Relationen.

Harry Schmidt

Tokio Takeuchi. The Electric Field due to an Elliptic Ring. Tôhoku Math. Journ. 27, 65–66, 1926, Nr. 1/2. Im Anschluß an eine Mitteilung von A. Gray (Phil. Mag. 37, 472, 1919) wird das elektrische Feld untersucht, das durch eine gleichförmig über einen elliptischen Ring verteilte elektrische Ladung in Punkten der Ringebene außerhalb der Ellipsenfläche erzeugt wird.

Harry Schmidt

Enrico Persico. Effetto von Ettingshausen „Apparente“. Cim. (7) 26, 123–133, 1923, Nr. 10/12.

Güntherschulze

P. Lapinsky. Zur Theorie des metallischen Leitvermögens. Ukrainisch Phys. Abh. 1, 70–74, 1926, Nr. 1. (Russisch, mit deutscher Zusammenfassung. Verf. zeigt, daß sich die Formeln von W. Thomson und Borelius aus der thermodynamischen Grundformel ableiten lassen, wenn angenommen wird, daß der Zustand der Leitungselektronen als eines thermodynamischen Systems im Metal von der Temperatur, der chemischen Zusammensetzung und anderen physikalischen Größen abhängt. Bei tiefen Temperaturen ist der Zustand der Leitungselektronen dem Dampfzustand analog, und der Zusammenhang zwischen der absoluten Temperatur T und dem elektrischen Leitvermögen bei tiefen Temperaturen läßt sich durch eine der van der Waalsschen analoge Gleichung

$$\left(\sigma + \frac{a}{T^2}\right)(T - T_0) = \frac{d \cdot p \cdot e}{k} T_0$$

arstellen, in der T_0 die Sprungtemperatur, d der Abstand zwischen zwei Atomen, Z die Zahl der Elektronen, welche in der Sekunde zum Nachbaratom hinübergehen, e die Ladung des Elektrons und k und a Konstanten sind. *Güntherschulze.*

J. Kordysch. Sur la théorie de supraconductibilité. Ukrainische Phys. Abh. 1, 56–69, 1926, Nr. 1. (Russisch, mit französischer Zusammenfassung.) Es wird gezeigt, daß der Ohmsche Widerstand R von der gegenseitigen Wirkung der Ionen aufeinander herrührt und daß die magnetische Komponente des Widerstands gegenüber R vernachlässigt werden kann. Die Energie des elektromagnetischen Feldes, die nach Poynting in den Leiter eindringt, wird zur Elektronenverschiebung verwandt. Die Supraleitung beginnt, wenn die Wahrscheinlichkeit η , daß ein Elektron an ein bestimmtes Ion gefesselt ist, Null wird. Die Selbstinduktion L des Leiters und η sind durch die Gleichung

$$L = \frac{m}{e^2 N (1 - \eta)}$$

miteinander verknüpft, in welcher e die Ladung, m die Masse eines Elektrons und N die Loschmidtsche Zahl ist. Die spezifische Leitfähigkeit σ ist durch die Gleichung

$$\sigma = \frac{1}{2} \frac{e^3}{m} \frac{1 - \eta}{\eta}$$

gegeben. Der Zusammenhang zwischen η und T ergibt sich aus

$$\eta = \frac{k T}{3 b m}.$$

Güntherschulze.

J. B. Johnson. Thermal Agitation of Electricity in Conductors. Nature 119, 50–51, 1927, Nr. 2984. Elektrische Leiter sind der Sitz spontaner Spannungsschwankungen, die mit genügend empfindlichen Instrumenten gemessen werden können. Sie scheinen von der Wärmebewegung der Träger her zu rühren. Der Effekt wurde in verschiedenen Leitern, die die Form von Widerstandseinheiten hatten, mit Hilfe eines Röhrenverstärkers gemessen, der in einem Thermoelement endete. Die Erscheinung wird dann wahrnehmbar als ein Teil des sogenannten Röhrengeräusches. Der Teil des Effektes, der vom Widerstand herrührt, verursacht Spannungsschwankungen, deren Quadrat dem Ohmwert des Widerstands proportional ist. Das Verhältnis V^2/R ist von der Art oder Gestalt des Leiters unabhängig. Es ist das gleiche für Metalldraht, Graphit, Elektrolyt. Es ist jedoch von der absoluten Temperatur des Widerstands abhängig. Diese Abhängigkeit beweist, daß die Wirkung vom Widerstand und nicht von der Vakuumröhre ausgeht. Ein ähnlicher Effekt scheint bereits beim Saitengalvanometer beobachtet zu sein. Das von der Röhre selbst herrührende Geräusch ist im besten Falle das gleiche, wie das von einem Widerstand von 5000 Ω bei Zimmertemperatur verursachte, d. h. die Grenze für die Verstärkung sehr schwacher Spannungen ist vielfach nicht durch die Röhre, sondern durch den elektrischen Kreis selbst gegeben. *Güntherschulze.*

A. E. Malinowski. Über die Bewegungsgröße des elektrischen Stromes. Ukrainische Phys. Abh. 1, 17–43, 1926, Nr. 1. (Russisch, mit deutscher Zusammenfassung.) Verf. untersucht theoretisch und experimentell die Frage, ob beim Entstehen eines elektrischen Stromes auch mechanische Wirkungen beobachtbar sind. Den theoretischen Betrachtungen werden die Untersuchungen von Riecke und von Abraham zugrunde gelegt. Aus ihnen folgt, daß die beim Entstehen eines Stromes ausgelöste Bewegungsgröße des Leiters der Größen-

ordnung nach leicht wahrnehmbar sein sollte. Zu ihrer Auffindung wurde ein Ring, dessen eine Hälfte aus Cu, dessen andere aus Bi bestand, an einem dünnen W-Draht in einem hochevakuierten Raume frei aufgehängt und die Lötstellen mit Hilfe der Strahlung einer Bogenlampe erwärmt. Der dadurch hervorgerufene Strom betrug 0,54 Amp. Eine eventuelle Drehung des Ringes konnte mit Spiegel und Skale beobachtet werden. Aus einer großen Reihe von Versuchen ergab sich, daß ein mechanischer Stoß beim Entstehen des Stromes bei der gegebenen Empfindlichkeit der Einstellung, welche $9,2 \cdot 10^{-5} \text{ g cm/sec}$ betrug, nicht nachweisbar ist. Aus diesem Ausbleiben des Effektes folgen Grenzen für die Werte u_n mittleren Geschwindigkeitskomponente der Elektronen in der Stromrichtung und für v/λ , und zwar ergibt sich $u_n > 1,35 \cdot 10^3 \text{ cm/sec}$ und $v/\lambda \leq 1,6 \cdot 10^3$. Werte, die ganz bedeutend von den auf die übliche Weise aus den Theorien der metallischen Leitung berechneten Größen abweichen. Güntherschulze

A. Jaquerod et M. Borel. Résistance électrique du nickel, du fer et de l'acier. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 277–278, 1926, Sept./Okt. [C. Soc. suisse de phys. Fribourg 1926.] [Vgl. A. Jaquerod und M. Borel, Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 274–277, 1926, Sept./Okt.] In Verbindung mit der erwähnten Arbeit über die Diffusion von Wasserstoff in bestimmte Metalle untersuchen Verf. einen Zusammenhang dieser Erscheinung mit dem elektrischen Widerstand. Für Nickel äußert sich z. B. der Curiepunkt in einem Knick der Kurve, dagegen konnte eine der Diffusion entsprechende Singularität bei 700°C nicht gefunden werden, im Gegensatz zum Befund von Angell (Phys. Rev. 33, 421, 1911). Für Eisen ist der Verlauf zwischen 0 und 800°C normal. Die Untersuchungen sollen besonders bei hohen Temperaturen fortgesetzt werden. R. Jaeger

W. M. Roberds. The resistance of copper wires at very high frequencies. Phys. Rev. (2) 29, 165–173, 1927, Nr. 1. Frühere Versuche ergaben erhebliche Unterschiede zwischen den experimentell gefundenen und nach Russen berechneten Widerständen von Kupferdrähten bei Hochfrequenz. So fand z. B. Bailey bei $1,5 \cdot 10^7$ Hertz für eine bestimmte Drahtsorte das Vier- bis Fünffache des theoretischen Wertes. Der Verf. untersucht, inwieweit solche Unterschiede reell sein können. Er konstruiert Drahtrechtecke, die mit einem Drehkondensator an einen auf die betreffende Frequenz abstimmbaren Schwingungskreis bilden. Bei großen Rechtecken und kleinen Kapazitäten des Drehkondensators ist das Verhältnis zwischen beobachtetem und theoretischem Drahtwiderstand etwa das Zweifache, es nähert sich um so mehr dem Werte 1, je kleiner das Drahtrechteck und je größer die Kapazität des Abstimmkondensators wird. Es zeigt sich, daß ein durch die Rechnung nicht erfaßter Restwiderstand übrigbleibt, der das Resultat fälscht und dem Hochfrequenzwiderstand des Kondensators zukommt. Die Form des Kondensators beeinflußt gleichfalls das Resultat. Ein kaum meßbaren Einfluß auf den Drahtwiderstand hat eine Oxydschicht auf dem Draht. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß für den von ihm untersuchte Draht bei Frequenzen von $1,5 \cdot 10^7$ Hertz keine große Differenz zwischen beobachtetem und berechnetem Wert vorhanden ist. A. Scheibel

P. W. Bridgman. The effect of tension on the transverse and longitudinal resistance of metals. Proc. Amer. Acad. 60, 423–449, 1925, Nr. 6. Ein neues experimentelles Verfahren sowie die theoretischen Grundlagen für die Bestimmung der Widerstandsänderung in einem Zugbeanspruchung unterworfenen Blechstreifen senkrecht zur Zugrichtung werden entwickelt. Der elektrische Strom wird an zwei Punkten in das Blech hineingeleitet und an zwei

zwischenliegenden Punkten das Potential gemessen. Das Verfahren gibt unmittelbar das geometrische Mittel der Widerstandskoeffizienten senkrecht und parallel zur Zugrichtung. Die gemessenen Werte müssen korrigiert werden. Unabhängige Bestimmungen des Widerstandskoeffizienten in der Richtung des Zuges, die weit zuverlässiger sind, gestatten, den Widerstandskoeffizienten nur zum Zuge zu berechnen. Die Ergebnisse zeigt nachstehende Tabelle. Der Querkoeffizient für Al, Au, Ag und Cu ist wegen der niedrigen Elastizitätsgrenze dieser Stoffe sehr unsicher. Plastische Deformation bewirkt eine Verringerung des Längskoeffizienten. Ni verhält sich abnorm; die Widerstandsänderung ist nicht linear, es treten Hysteresiseffekte auf und die Vorgeschichte ist stark von Einfluß. Erkennbar ist bei Ni nur, daß beide Koeffizienten verschiedenes Vorzeichen haben. In theoretischen Erörterungen wird ausgeführt, daß wahrscheinlich alle Widerstandsänderungen durch Deformationen bei konstanter Temperatur sich durch Ausdrücke mit zwei Koeffizienten beschreiben lassen, die die Dimensionsänderungen mit den Widerstandsänderungen parallel und senkrecht zum Stromverlauf verbinden.

Veränderung des elektrischen Widerstands von Metallen durch elastische Zugbeanspruchung (korrigierte Werte).

Stoff	Reinheitsgrad	Spezifische Widerstandsänderung für 1 kg/cm ²	
		Zug	⊥ Zug
Al	99,97 Proz. Al	+ 4,0 · 10 ⁻⁶	—
Au	> 99,9 Proz. Au	+ 3,87 · 10 ⁻⁶	— 4,5 · 10 ⁻⁶ (sehr unsicher)
Cu	Handelsblech	+ 1,75 · 10 ⁻⁶	— 2,4 · 10 ⁻⁶ ?
Ag	—	+ 2,86 · 10 ⁻⁶	— 0,04 · 10 ⁻⁶
Pt	> 99,9 Proz. Pt	+ 1,78 · 10 ⁻⁶	+ 0,34 · 10 ⁻⁶
Pd	> 99,9 Proz. Pd	+ 1,37 · 10 ⁻⁶	+ 0,51 · 10 ⁻⁶
Fe ¹⁾	Weicher Stahl	+ 1,42 · 10 ⁻⁶	+ 0,30 · 10 ⁻⁶
Fe ²⁾			+ 0,78 · 10 ⁻⁶

1) Zug || Walzrichtung. — 2) Zug ⊥ Walzrichtung.

Sachs.

J. W. Avery and C. J. Smithells. Effect of working on the physical properties of tungsten. *Proc. Phys. Soc.* **39**, 85—96, 1926, Nr. 1. [S. 915.]

P. Melchior. Kupfer als Werkstoff. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **71**, 373—379, 1927, Nr. 12. [S. 893.] *Berndt.*

Karl Lichtenecker. Die Theorie des Mischkörpers und die logarithmische Mischungsregel. *Phys. ZS.* **27**, 833—837, 1926, Nr. 24. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) [S. 917.] *Lichtenecker.*

D. S. Steinberg. Lichtelektrische Erscheinungen und unipolares Leitvermögen in Molybdänitkristallen. *Ukrainische Phys. Abh.* **1**, 44—50, 1926, Nr. 1. (Russisch, mit deutscher Zusammenfassung.) [S. 980.] *Grüntherschulze.*

Charles B. Hurd, Edward W. Engel and Arthur A. Vernon. Studies of the conduction process in glass. I. Replacement of the sodium by alkali metals and ammonium. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **49**, 447—450, 1927, Nr. 2. Es wird eine Methode zur Untersuchung der elektrolytischen Prozesse in Gläsern beschrieben, die darauf beruht, daß die von einem weißglühenden Wolfram-

draht ausgesandten Elektronen die Leitung bedingen. Eine Glühfadenlampe taucht in ein anodisch geschaltetes Bad, während die Kathode durch den glühenden Wolframdraht gebildet wird. Die Lampe selbst kann durch Gleich- oder Wechselstrom betrieben werden. Die mit wachsender Temperatur rasch ansteigende Leitfähigkeit des Glases ist hauptsächlich bedingt durch die Wanderung von Natriumionen durch das Glas; die Ionen werden im Innern des Glases entladen und aus dem Bade von außen ergänzt. Durch Anwendung verschiedener Bäder gelang es, in einem Natron-Kalkglas das Natrium durch Kalium, Lithium, Silber und Ammonium zu ersetzen. Der Ersatz des Natriums durch Ammonium ist dadurch besonders interessant, als die Elektrolyse der einzige Weg ist, um Ammonium enthaltende Gläser zu erzeugen. Der elektrolytische Ersatz des Natriums durch Natrium oder Ammonium ändert das Glas nicht wesentlich. Kalium, Silber und Lithium sind zur Substitution des Natriums weniger geeignet. Das Glas wird rissig und springt nach kurzer Elektrolyse. Maßgebend für die Möglichkeit einer Substitution scheint der Ionenradius der einander vertretenden Elemente zu sein.

W. Weid

A. Slawinski. Conductibilité d'un électrolyte contenant des sphères diélectriques. Journ. chim. phys. **23**, 710–727, 1926, Nr. 8. Zur Berechnung der Leitfähigkeit eines Elektrolyten, der (in gleichmäßiger Verteilung) nicht leitende dielektrische Kugeln enthält, wurde auf Grund theoretischer Überlegungen folgende Formel abgeleitet:

$$k = \frac{1}{1 + w/p \left[\frac{(1 + 0,3219)^2}{1 - p} - 1 \right]}$$

k ist das Verhältnis des Leitvermögens eines solchen Systems zur Leitfähigkeit des Elektrolyten allein, w das Verhältnis des Gesamtvolumens der dielektrischen Kugeln zum Volumen des ganzen Systems und $p = x \cdot w^{2/3}$, wobei dem x folgende Werte zukommen: für $w = 0,15$ $x = 0,806$, für $0,15 < w < 0,60$ $x = 0,806 + 0,1333 w$, für $w > 0,60$ $x = 0,9047$. Für den Fall, daß die dielektrischen Kugeln in vollkommenem Kontakt miteinander sind, nimmt der Ausdruck

folgende Form an: $\frac{1 - w}{(1 + 0,3219)^2}$. Diese beiden Formeln wurden experimentell geprüft, indem erstens die Leitfähigkeit einer Kaliumchloridlösung gemessen wurde, die emaillierte Kugeln (Durchmesser 4,84, 5,60 und 6,40 mm) enthielt. In diesem Falle betragen die Abweichungen für k im Durchschnitt 0,4 Proz. vom theoretischen Wert. Waren die verwendeten Kugeln aus Glas und von 0,5 bis 0,6 mm Durchmesser, dann betragen die durchschnittlichen Abweichungen für k etwa 1,3 Proz. Zweitens wurde die Leitfähigkeit einer Ricinusölemulsion in einer Auflösung von arabischem Gummi in einer verdünnten KCl-Lösung gemessen. In diesem Falle betragen die Abweichungen für k etwa 3 bzw. 7 Proz. vom berechneten Werte.

Dadie

Andrieux. Sur une méthode d'électrolyse ignée des composés oxygénés. Application à la préparation d'un certain nombre de métaux et de borures. C. R. **184**, 91–92, 1927, Nr. 2. Es werden die Verhältnisse bei der Elektrolyse von Metalloxyden, die in Borax bzw. Bortrioxyd gelöst sind und Fluoride als Flußmittel enthalten, untersucht. Die verwendete Apparatur ist in einer früheren Arbeit des Verf. beschrieben (C. R. **182**, 126, 1926). Es ergibt sich, daß je nach der Zusammensetzung des Bades, seiner Temperatur und d

verwendeten Stromdichte verschiedene Produkte abgeschieden werden. Bei hoher Stromdichte an der Kathode erhält man aus einer Mischung irgend eines Metalloxyds mit Bortrioxyd und Alkali- bzw. Erdalkalifluorid das Metall des betreffenden Oxyds in geschmolzenem oder kristallisiertem Zustand. Man kann auf diesem Wege die Mehrzahl jener Metalle abscheiden, deren Oxydationswärme kleiner ist als die des Natriums. Die Methode eignet sich besonders gut für die Darstellung des Wolframs und des Molybdäns. Elektrolysen bei geringer Stromdichte ergeben unter sonst ähnlichen Bedingungen im allgemeinen die Verbindungen der Metalle.

Dadiou.

Alan Newton Campbell. The Conductivity of Phosphoric Acid Solutions at 0°. Journ. chem. soc. 1926, S. 3021–3022, Dez. Die spezifische Leitfähigkeit der Phosphorsäure bei 0° C wird über einen größeren Konzentrationsbereich bestimmt. Die maximale Leitfähigkeit liegt, wie die graphische Extrapolation ergibt, bei 45,16 Proz. H_3PO_4 . Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit nimmt mit zunehmender Temperatur ab und dürfte in Übereinstimmung mit der Aussage Partingtons (Taylor's „Treatise on Physical Chemistry“ I, S. 538) schließlich negative Werte annehmen.

Dadiou.

David Alexander Fairweather and Oswald James Walker. The Mechanism of Kolbe's Electrosynthesis. Journ. chem. soc. 1926, S. 3111–3121, Dez. Verff. weisen an Hand fremder und eigener Versuche nach, daß der Vorgang bei der Elektrolyse der aliphatischen Säuren nur durch die Annahme der Entladung der Anionen erklärt werden kann und nicht durch die sogenannte Oxydationshypothese. Die Reaktionen, nach welchen das entladene Ion sich betätigen kann, sind folgende: 1. $2\text{R} \cdot \text{COO} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{R} \cdot \text{COOH} - \text{O}$; 2. $2\text{R} \cdot \text{COO} = \text{R} \cdot \text{R} + 2\text{CO}_2$; 3. $2\text{R} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COO} = \text{R} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH} + (\text{R} - \text{H}) : \text{CH}_2 + \text{CO}_2$ (ungesättigtes Produkt); 4. $2\text{R} \cdot \text{COO} = \text{R} \cdot \text{CO}_2\text{R}$ (Esterbildung); 5. $\text{R} \cdot \text{COO} + \text{OH} = \text{R} \cdot \text{OH} - \text{CO}_2$ (Alkoholbildung); 6. $\text{R} \cdot \text{COO} + n\text{O} = x\text{H}_2\text{O} + y\text{CO}_2$ (vollständige Oxydation). Die Bedingungen, welche die Reaktion 1 zurückdrängen oder verhindern, begünstigen die Reaktionen 2 und 3. Als eines der wichtigsten Argumente für die „Entladungstheorie“ kann die Tatsache gelten, daß die Synthese von Kohlenwasserstoffen aus aliphatischen Säuren auch in nichtwässrigen Lösungen eintritt, was nach der Oxydationstheorie nicht stattfinden dürfte.

Dadiou.

Armin Dadiou. Über das elektromotorische Verhalten des Aluminiums. Monatsh. f. Chem. 47, 497–510, 1926, Nr. 8. Um das elektromotorische Verhalten des Aluminiums zu klären, wurden Potentialmessungen an Aluminium und Al-Amalgam in der Schmelze Aluminiumbromid + Kaliumbromid und in der Lösung Aluminiumbromid–Äthylbromid durchgeführt. Gemessen wurden sowohl die einfachen Ketten als auch die Zersetzungsspannung dieser Lösungen samt den dazugehörigen Einzelpotentialen der Elektroden gegen entsprechend gewählte Silberbezugselektroden. Die Messung dieser gegen die Kalomelnormalelektrode erfolgte mit Hilfe eines Zwischenstückes aus festem Silberbromid. Aus den Messungen geht hervor, daß die Potentiale von Aluminium und Al-Amalgam innerhalb der Fehlergrenzen gleichen Wert haben, nämlich in der Schmelze: $E_{\text{Al}} = -0,659 \pm 0,0040$ Volt, $E_{\text{Am}} = -0,657 \pm 0,0027$ Volt; in Äthylbromid: $E_{\text{Al}} = -0,638 \pm 0,0037$ Volt, $E_{\text{Am}} = -0,637 \pm 0,0056$ Volt, bezogen auf die Kalomelnormalelektrode. Es wird festgestellt, daß Aluminium an sich ein normales elektromotorisches Verhalten aufweist, daß die gegenteiligen Beobachtungen in

Wasser und anderen Lösungsmitteln durch Reaktion zwischen Metall und Lösung zu erklären sind, und daß demgemäß die Oxydhauttheorie von Güntherschulze den Annahmen Smits vorzuziehen ist.

Dadić

Gösta Åkerlöf. The solubility of strong, simple electrolytes in water. Journ. phys. chem. **30**, 1585—1596, 1926, Nr. 12. [S. 902.]

Dadić

Ph. A. Constantinides. Ionisation Phenomena in Active Nitrogen. Nature **119**, 163, 1927, Nr. 2987.

Rayleigh. Bemerkung zu vorstehender Arbeit. Ebenda S. 163. Wenn aktiver Stickstoff an einem Ionenkollektor vorbei in zylindrische Kondensatoren gesogen wurde, so waren die von den negativen Elektroden aufgenommenen Ladungen ihrer Oberfläche proportional, ein Zeichen, daß die Leitfähigkeit durch Photoelektronen hervorgerufen wird, die von der Elektrode abgelöst werden und nicht von freien Ionen im Gase. Die gleichen Beobachtungen ergeben sich wenn dem aktiven Stickstoff vorher Wasserstoff oder Quecksilber zugesetzt wird. Bei Jod mit der Ionisierungsspannung 9,4 Volt wird jedoch ein viel größerer Strom erhalten, was beweist, daß hier im Gase Ionisation eingetreten ist. Folglich beruhen die von aktivem Stickstoff ausgeübten Wirkungen anscheinend auf dem metastabilen Zustand des Stickstoffmoleküls mit einer Energie zwischen 9,4 und 10,4 Volt. Das Nachleuchten wird durch He selbst dann nicht beeinflusst wenn die Dichte des He zehnmal so groß ist wie die des N_2 . — Rayleigh erwidert, daß er schon vor langer Zeit gezeigt hat, daß der Zerfall des aktiven Stickstoffs von der Art der Gase abhängt, die ihm zugesetzt werden. Na-Dampf verstärkt den Effekt sehr, während O_2 und NO ihn sehr verringern. Hg hat wenig Einfluß. Die Annahme von Constantinides dürfte kaum hinreichen um alle Erscheinungen zu erklären.

Güntherschulze

C. Gutton. Sur la décharge à haute fréquence dans les gaz raréfiés. Journ. de phys. et le Radium (6) **4**, 277 S—278 S, 1923, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 193.]

C. Gutton, S. K. Mitra et V. Ylostalo. Sur la décharge à haute fréquence dans les gaz raréfiés. Journ. de phys. et le Radium (6) **4**, 420—428, 1923, Nr. 11. Verff. untersuchen für die Frequenzen zwischen 50 und 2140000 die Zündspannung zwischen Elektroden in verdünnten Gasen in Abhängigkeit von Frequenz, Elektrodenabstand und Gasdruck. Es wurden sowohl Innen- als Außenelektroden verwandt. Die Versuchsergebnisse werden in Kurvenform gegeben. Danach steigt das Mindestpotential mit der Frequenz. Der Charakter der Kurven $V = f(p)$ ändert sich in komplizierter Weise, die eine Gesetzmäßigkeit nicht erkennen läßt.

Güntherschulze

F. L. Mohler and Paul D. Foote. Electron collisions in carbon monoxide. Phys. Rev. (2) **29**, 141—144, 1927, Nr. 1. In Fortsetzung früherer Versuche verknüpfen die Verff. ihre Messungen kritischer Spannungen des CO mit den Ergebnissen der Analyse des CO-Spektrums. Gemessen wurden 5,8, 8,0, 10,1 Volt Anregung und 14,3 Volt Ionisierung. Das Bandenspektrum führt auf die Werte 6,0, 8,0, 10,34, 14,2 Volt. Werden die Stöße mit 6 und 8 Volt mit a und b bezeichnet, so haben die Energieverluste bei aufeinanderfolgenden Stößen der Art a , aa , ba , baa und bba eine große Wahrscheinlichkeit, während Stöße der Typus b und bb relativ selten sind. Diese Eigentümlichkeit wird auch bei der

Metallen der zweiten Gruppe beobachtet. Die gleiche Ähnlichkeit zwischen CO und den Metallen der zweiten Gruppe besteht auch in spektraler Hinsicht, wenn das 6-Volt-Niveau als 3P - und das 8-Volt-Niveau als 1P -Niveau angesehen wird.

Güntherschulze.

Clair Smith. Note on electrically exploded wires in high vacuum. Proc. Nat. Acad. Amer. 10, 4–5, 1924, Nr. 1. [S. 911.]

Ed E. Foulke. Abridgment of the Induction Lamp, a New Source of Visible and Ultra-Violet Radiation. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 3, 139–148, 1927, Nr. 2. [S. 962.]

Güntherschulze.

Vagnar Holm. Nya undersökningar angående glimströmmen. Fysisk tidskr. 21, 194–197, 1923, Nr. 5/6. Kurze Mitteilung über später ausführlich veröffentlichte Untersuchungen (s. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 4, 14–24, 1925, Nr. 1; diese Ber. 6, 1169, 1925).

Güntherschulze.

Erich Salzwedel. Der Einfluß einer Bestrahlung der Kathode mit ultravioletttem Lichte auf die selbständige Glimmentladung. Ann. Phys. (4) 82, 305–345, 1927, Nr. 3. Verf. untersucht die Glimmentladung in einem weiten Gefäß zwischen planparallelen kreisförmigen Elektroden von 40 mm Durchmesser in 15 mm Abstand in Luft und Wasserstoff bei Drucken von der Größenordnung 1 mm mit und ohne Belichtung der Elektrode durch das Licht einer Quecksilberquarzlampe. Er glaubt, bei Stromstärken von der Größenordnung 10^{-5} Amp. eine gleichmäßige Bedeckung der Kathode mit einer der gewöhnlichen sehr ähnlichen kontinuierlichen Glimmentladung gehabt zu haben. Bei Belichtung der Cu- oder Al-Kathode wird der Kathodenfall teils erhöht, teils verringert, teils bleibt er unverändert. Irgend ein Versuch, gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen diesen verschiedenen Erscheinungen zu finden oder eine Erklärung zu geben, wird nicht gemacht.

Güntherschulze.

L. Wehrli und K. Baumann. Über den Dochkohlenbogen. ZS. f. Phys. 18, 35–47, 1926, Nr. 1/2. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 133–134, 1926, Mai/Juni. C. R. Soc. suisse de phys. Bâle 1926.) Der Dochkohlenbogen zeigt in gewissen Strombereichen (große Stromstärken und kleine Bogenlängen) eine steigende Charakteristik, auch ist die Frölichsche Gleichung nicht erfüllt. Auf Grund der von A. Hagenbach und M. Wehrli (ZS. f. Phys. 26, 23, 1924) befundenen Zweiteilung, die in dieser Arbeit durch photographische und spektroskopische Methoden und durch Sondenmessungen mit Hochfrequenzströmen bestätigt wird, geben die Verff. eine Erklärung dieses abnormen Verhaltens. Durch zeitweiliges Einbrennen bei kleinen Stromstärken (Anhäufung von Alkalien) und rasches Messen eines Punktes der Charakteristik erhält man eine tiefliegende, vollkommen normale, hyperbolische Charakteristik. Brennt man bei hohen Stromstärken ein und mißt rasch durch, so resultiert ebenfalls eine hyperbolische Charakteristik, die aber für eine Bogenlänge von 6 mm um etwa 27 Volt höher liegt als die erstere. Durch geeignetes Einbrennen kann jeder beliebige Kurvenzug zwischen diesen beiden Grenzcharakteristiken erhalten werden. Die Stromstärken-Wattkurven sind Gerade, die sich auf der Wattachse schneiden. Wenn die Grenzbogen die Charakteristiken

$$U_1 = a_1 + \frac{b_1}{I} \quad \text{und} \quad U_2 = a_2 + \frac{b_2}{I}$$

haben, so läßt sich die Charakteristik des Doppelbogens darstellen durch

$$U = a_1 + k(a_2 - a_1) + \frac{b_1 + k(b_2 - b_1)}{I}.$$

k ist eine Funktion, die den Übergang von einem Grenzbogen in den anderen reguliert und von der Stromstärke, der Einbrennzeit usw. abhängt. Die Bedingung dafür, ob der Doppelbogen eine steigende oder fallende Charakteristik hat, lautet

$$\frac{\partial k}{\partial I} \left[(a_2 - a_1) + \frac{b_2 - b_1}{I} \right] \geq \frac{b_1 + k(b_2 - b_1)}{I^2} \begin{cases} \text{Charakteristik steigend,} \\ \text{Charakteristik fallend.} \end{cases}$$

Die Theorie wird am Dochkohlenbogen geprüft und bestätigt. Aus den spektroskopischen Beobachtungen folgt, daß die Anregungsspannung des Si klein als 7 Volt ist. Bauman

A. Hagenbach et M. Bider. L'arc voltaïque aux basses pressions. *Ann. sc. phys. et nat.* (5) 8, 150–153, 1926, Mai/Juni. (C. R. Soc. suisse de phys. Bâle 1926.) Verff. untersuchen den Homogenkohlenbogen in Luft von Atmosphärendruck bis hinunter zu 5 mm Druck bei Bogenlängen von 4 bis 13 mm und Stromstärken zwischen 3 bis 15 Amp. Sehr großen Einfluß auf die Charakteristiken hat der Wasserdampf, der dissoziiert. Der so gebildete Wasserstoff erhöht die Elektrodenspannung ganz beträchtlich. Deshalb wurde die Luft sorgfältig getrocknet. Die Charakteristiken des normalen Bogens (Druck über 20 mm) sind streng hyperbolisch, auch gilt die Frölichsche Gleichung. Für eine feste Bogenlänge läßt sich die Elektrodenspannung V als Funktion des Druckes p sehr angenähert darstellen durch $V = a \cdot \log p + b$, a und b sind dabei Konstanten. Für diesen normalen Bogen läßt sich auch eine verallgemeinerte Ayrtonsche Gleichung aufstellen, die auch die Druckabhängigkeit in sich schließt. Sie lautet

$$V = (0,444 L + 6,40) \log p + 0,85 L + 20,1 + \frac{(-4,22 L - 23,5) \log p + 18,2 L - 13,5}{I}$$

L bedeutet die Bogenlänge in Millimetern, I die Stromstärke. — Aus den Ayrton'schen Beziehungen läßt sich auch der Kathoden- und Anodenfall und der Gradient in der Gassäule bestimmen. Es zeigt sich, daß der Gradient in der Säule unabhängig vom Druck ist, während Kathoden- und Anodenfall mit abnehmendem Druck kleiner werden. Es konnten unterhalb etwa 100 mm Druck mehrere Bogenformen beobachtet werden. Der Glimmbogen tritt bei Drucken unterhalb etwa 40 mm mit Stromstärken von 1 bis 2 Amp., mit höheren Stromstärken nur unterhalb 10 mm auf. Seine Charakteristiken liegen merkwürdigerweise unterhalb denen des normalen Bogens. Die ausführliche Arbeit ist als Dissertation im Erscheinen begriffen. Bauman

Hj. Tallqvist. Om den elektriska Ijusbagen. *Fysisk Tidsskr.* 21, 151–153, 1923, Nr. 5/6. Verff. gibt die Konstanten a , b , c , d der Lichtbogengleichung von Frau Ayrton:

$$E = a + bl + \frac{c + dl}{i}$$

für Homogenkohlen und 12 verschiedene Metalle oder Legierungen gemäß folgender Tabelle:

Anode	Kathode	Beob- achter	Bogen- länge mm	Strom- stärke Amp.	a	b	c	d
Homogenkohle Ø 13 mm	Homogenkohle Ø 12 mm	P. W.	0,8-7,3	3-11	45,73	3,33	35,70	19,31
Homogenkohle Ø 11 mm	Homogenkohle Ø 11 mm	L. S.	0,6-11,5	4,5-13	36,4	2,2	29,2	8,1
Homogenkohle Ø 11 mm	Homogenkohle Ø 9 mm	Ayrton	1-7	3-14	38,88	2,07	11,66	10,54
Kupfer Ø 15 mm	Kupfer Ø 15 mm	L. S.	0,6-5,7	5-16	20,9	2,4	12,6	9,1
Kupfer Ø 5 mm	Kupfer Ø 5 mm	P. W.	0,5-5,7	2-9	26,61	2,22	32,49	18,65
Kupfer	Kupfer	G. Z.	—	—	21,38	3,03	10,69	15,24
Silber Ø 6 mm	Silber Ø 6 mm	P. W.	0,7-5,1	2-6	19,24	3,31	42,23	8,35
Silber	Silber	G. Z.	—	—	14,19	3,64	11,36	19,01
Neusilber Ø 16 mm	Neusilber Ø 16 mm	L. S.	1,2-4,2	4-8,6	26,0	2,6	0	2,0
Nickel Ø 6 mm	Nickel Ø 6 mm	P. W.	0,7-5,1	2,5-6	32,60	1,91	-5,0	17,00
Nickel	Nickel	G. Z.	—	—	17,14	3,89	0	17,48
Kobalt	Kobalt	G. Z.	—	—	20,71	2,09	2,07	10,12
Platin	Platin	G. Z.	—	—	24,29	4,80	0	20,33
Gold	Gold	G. Z.	—	—	20,82	4,62	12,17	20,97
Palladium	Palladium	G. Z.	—	—	21,64	3,70	0	21,78
Eisen Ø 16 mm	Eisen Ø 16 mm	L. S.	0,7-3,1	3-9	14,8	3,2	16,2	13,2
Eisen Ø 6 mm	Eisen Ø 6 mm	P. W.	1,3-5,3	3-10	23,38	2,35	38,48	14,98
Eisen	Eisen	G. Z.	—	—	15,73	2,52	9,44	15,02
Stahl Ø 16 mm	Stahl Ø 16 mm	L. S.	1-3	5-10	19,9	3,6	6,0	12,5
Zink Ø 6 mm	Zink Ø 6 mm	P. W.	0,7-3,2	2,5-6	24,69	2,68	9,25	15,89
Messing Ø 8 mm	Messing Ø 6 mm	P. W.	0,7-5,6	2-10	28,67	2,85	6,01	14,56
Messing Ø 7 mm	(75 Proz. Zn) Ø 7 mm	P. W.	0,7-5,6	2-9	25,82	3,68	29,26	9,04

Es bedeutet: G. Z. Guye und Zebrikoff; L. S. Lesch und Sundvall; P. W. Palmén und Wärynen. *Güntherschulze.*

Fr. Klingelfuss. Entwicklung einer Exponentialgleichung zur Darstellung des Funkenpotentials nach experimentellen Unterlagen, unter Berücksichtigung einer Elektrodenfunktion. Ann. d. Phys. (4) 82, 275—304, 1927, Nr. 2. Verf. ist auf empirischem Wege durch langjährige Spannungsmessungen an Induktoren zu einer Formel für das Funkenpotential gelangt, die es als die Summe einer linearen Funktion der Schlagweite und einer Elektrodenfunktion darstellt, die oberhalb einer bestimmten Schlagweite konstant

ist, unterhalb derselben sich nach einer Exponentialgleichung ändert. Die Hilfe dieser Gleichung berechneten Kurven stimmen sowohl für planparallele als auch für Kugelelektroden gut mit den vorhandenen Versuchsergebnissen überein. Für Schlagweiten unterhalb von 1 cm ergeben sich Abweichungen, deren Erklärung versucht wird. Die Gleichung läßt sich auf eine Gleichung zurückführen, die sich aus den Townsendschen Ansätzen ergibt. *Güntherschulz*

W. Rogowski. Townsends Theorie und der Durchschlag der Luft bei Stoßspannungen. Arch. f. Elektrot. **16**, 496–508, 1926, Nr. 6; auch ZS. f. techn. Phys. **8**, 80–81, 1927, Nr. 2. Der Versuch zeigt, daß bei ganz kurz dauernden Spannungstößen von 10^{-6} bis 10^{-7} Sekunden der Durchschlag der Luft bei ungefähr denselben Spannungen wie bei Dauerbelastung erfolgt. Die von Townsend angenommene gegenseitige Emporreiben der beiden Ionenlawinen müßte also in solch kurzen Zeiten erfolgen. Eine genauere Rechnung zeigt aber, daß nach der Theorie bereits bei 10^{-3} bis 10^{-4} Sekunden Verzögerungseffekte und Überspannungen zu messen sein müßten. Es sind also irgendwo in die Deutung des Durchschlagsvorgangs Voraussetzungen hineingetragen, die sich mit der Wirklichkeit nicht decken. *Güntherschulz*

J. F. Lehmann and T. H. Osgood. The passage of electrons through small apertures. Proc. Cambridge Phil. Soc. **22**, 731–737, 1925, Nr. 5. Hingelang den Verff., mit Hilfe einer kräftigen Diffusionspumpe in einem Gefäß einen Druck von 0,0005 mm aufrechtzuerhalten, während in einem Raum, der mit diesem Gefäß durch ein Loch von 0,13 mm Durchmesser in einer 0,135 mm dicken Kupferplatte verbunden war, ein Druck von 1 mm herrschte. Wurde in dem Raume geringen Druckes ein Glühdraht angeordnet, so ließen sich die Elektronen durch beliebige Spannungen zwischen Glühkathode und der gegenüberliegenden Anode benutzten Kupferplatte beschleunigen. Ursprünglich wurde angenommen, daß alle Elektronen, die das Loch passierten, im Augenblick des Eintritts in das Gefäß hohen Druckes, das als Ionisationskammer diente, die Energie $e \cdot V$ hätten, wenn V die Spannung zwischen Glühdraht und Anode war. Unerwartete Ergebnisse veranlaßten eine experimentelle Nachprüfung der Annahme. Dabei stellte sich heraus, daß nur bei Verwendung weiter Öffnungen praktisch alle Elektronen die Energie $e \cdot V$ hatten. Bei einer beschleunigenden Spannung von 204 Volt hatten bei einem Lochdurchmesser von 2,06 mm 20 Proz. der Elektronen Geschwindigkeiten von weniger als 50 Volt, die übrigen Geschwindigkeiten bis 204 Volt. Bei 1,22 mm Durchmesser hatten bereits 60 Proz. weniger als 50 Volt und bei 0,13 mm Lochdurchmesser kam überhaupt keine meßbare Elektronenmenge mehr durch das Loch hindurch, die eine größere Geschwindigkeit als 60 Volt gehabt hätte. Verff. vermuten, daß ein größerer Bruchteil der Elektronen beim Passieren des Loches an die Wände stößt und dort Sekundärelektronen geringer Geschwindigkeit frei macht. Ferner werden Sekundärelektronen von der dem Glühdraht zugewandten Seite der Anode frei gemacht. Einige von ihnen beschreiben solche gekrümmten Bahnen in dem beschleunigenden Felde, daß sie durch das Loch hindurchgelangen. *Güntherschulz*

R. Döpel und R. v. Hirsch. Über die Polarisierung des Kanalstrahllichtes. Ann. d. Phys. (4) **82**, 16–24, 1927, Nr. 1. Es wurde die von J. Stark (Verh. d. D. Phys. Ges. **8**, 104, 1906) zuerst gefundene Polarisierung des von Wasserstoffkanalstrahlen ausgesandten Lichtes mit verbesserten Methoden untersucht. Das Kanalstrahlrohr wurde nach der Wienschen Durchströmungsmethode gebaut, derart, daß der Kanalstrahl in verschiedenen Gasen beobachtet werden

omnte. Das Licht wurde mit einem Doppelkeil aus Spat und Glas in seine Komponenten zerlegt und mit einem lichtstarken Spektrographen photographiert. Die Photogramme wurden mit einem Kochschen Registrierphotometer ausgemessen. Es wurde gefunden, daß die Polarisation eine besondere Eigenschaft der Wasserstoffkanalstrahlen ist. Bei Luftkanalstrahlen trat sie nicht auf. Die Größe der Polarisation für H-Kanalstrahlen in O_2 wurde gefunden zu

$$P = \frac{J_{||}}{J_{\perp}} = 1,16 \pm 0,01,$$

unabhängig von Druck und Entladungsspannung. Für andere Gase ist sie davon verschieden, aber ebenfalls anscheinend konstant. Weiterhin wurde der abklingende H-Kanalstrahl in möglichst hohem Vakuum untersucht. Unmittelbar hinter dem Kanal ist die Polarisation sehr gering und kann ebenso wie ihre Zunahme in weiterer Entfernung vom Spalt zwanglos und quantitativ durch die Polarisation der Neuanregung des Gasrestes im Beobachtungsraum erklärt werden. Die Verff. kommen also im Gegensatz zu den allerdings nur qualitativen Messungen von Rupp (diese Ber. 7, 1524, 1926) zu dem Schluß, daß in der reinen Abklingung die Polarisation fehlt.

G. Herzberg.

R. H. Fowler. A theoretical study of the stopping power of hydrogen atoms for α -particles. Proc. Cambridge Phil. Soc. 22, 793–803, 1925, Nr. 5. Die Bohrsche Theorie berechnet den Energieverlust eines α -Teilchens beim Durchgang durch ein Atom, indem das Energie übernehmende Elektron als quasielastisch gebunden und im Augenblick der α -Einwirkung als in Ruhe befindlich angesetzt wird; die durch die Einwirkung hervorgerufene erzwungene Schwingung wird rein klassisch gerechnet. — In der vorliegenden Abhandlung wird das Elektron als in Kreisbahnen laufend angenommen und zunächst der einfachste Fall des Wasserstoffatoms behandelt, wieder nach rein klassischen Prinzipien. Es handelt sich um ein Störungsproblem, dessen zweite Näherung gerechnet werden muß, und das hier nur für den Spezialfall ausgeführt wurde, daß der kleinste Abstand p zwischen dem α -Teilchen und dem Elektron groß ist gegen den Elektronenbahnradius. Das Ergebnis der Überlegung hat fast genau die Form des Bohrschen Resultats:

$$-\frac{dT}{dx} = \frac{4\pi L N^2 e^4}{m V^2} \log \frac{\gamma m V^3}{2\pi N e^2 \omega}.$$

Darin bedeuten: $-\frac{dT}{dx}$ die Energieabnahme $\left[T = \frac{m V^2}{2}\right]$ des α -Teilchens entlang dx ; L die Zahl der Atome mit je einem Elektron (von der Masse m , der Ladung e und der Umlauffrequenz ω) pro Kubikzentimeter, $N \cdot e$ die Ladung, V die Geschwindigkeit des vorbeifliegenden α -Teilchens, γ eine Zahlenkonstante, eine durch ein bestimmtes Integral definierte Transzendente. Sie hat hier den Wert 2,42, während sie bei Bohr gleich 1,123 ist. Bei der Anwendung dieser Überlegungen auf das Experiment ist es nötig, den Fall, daß sich zwei Elektronen im Atom (Molekül) befinden (He, H_2), zu behandeln. Für zwei äquivalente Elektronen ergibt sich für die Geschwindigkeitsänderung des α -Teilchens entlang einer kleinen Strecke X aus obigem:

$$\frac{V_0^4 - V^4}{x} = \frac{32\pi L N^2 e^4}{m M} \log \frac{\gamma m \bar{V}^3}{2\pi N e^2 \omega},$$

wenn V_0 und V die α -Geschwindigkeit zu Beginn und am Ende von X und \bar{V} der Mittelwert, und wenn M die Masse des α -Teilchens ist. Die numerische Aus-

wertung gibt mit $\gamma = 2,42$ und unter der plausiblen Voraussetzung, daß die Umlauffrequenzen ω_{H_2} und ω_H verhalten wie die Ablösearbeiten [für ein Elektron von H 13,5, für ein Elektron von H_2 ($2 \cdot 13,5 + 3,3$) $\frac{1}{2}$], also wie 1,122 den Wert $6,4 \cdot 10^{35}$. R. W. Gurney (diese Ber. 6, 1218, 1925) hat experimentell den Wert $5,4 \cdot 10^{35}$ gefunden; zu demselben Werte würde die Theorie führen wenn $\gamma = 1$ gesetzt würde. Zum Werte $\gamma = 1$ andererseits führt die Theorie aber dann, wenn man die den Wert γ liefernde Integration nur bis zu einer gewissen Grenze erstreckt; aus dieser zur Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment nötigen Grenze ersieht man dann, daß der obere „Wirkungsradius“ des ganzen Vorgangs bei $p = \frac{0,6 V}{2 \pi \omega}$ erreicht ist, oberhalb dessen der

Vorgang offenbar nicht mehr ballistisch verläuft und keine Energie mehr übertragen werden kann. — Die folgende Tabelle zeigt die erreichte Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment (Gurney) in bezug auf die beobachteten und errechneten Verhältnisse der Bremsvermögen zwischen H_2 und He.

$\frac{\text{Bremsvermögen von } H_2}{\text{Bremsvermögen von He}}$ für α -Teilchen verschiedener Geschwindigkeit.

\bar{v} cm/sec	Beobachtet	Berechnet mit $\gamma = 2,42$	Berechnet mit $\gamma = 1$
$1,98 \cdot 10^9$	1,19	1,17	1,20
$1,68 \cdot 10^9$	1,22	1,18	1,22
$1,26 \cdot 10^9$	1,30	1,22	1,27
$1,0 \cdot 10^9$	1,40	1,26	1,34

K. W. F. Kohlrausch

Marietta Blau und Elisabeth Rona. Ionisation durch H-Strahlen. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 190. Wiener Ber. 135 [2a. 573—585, 1926, Nr. 10. Zum Unterschied von A. L. McAulay (diese Ber. 2. 326, 1921) wird als Strahlungsquelle möglichst RaD- und RaE-freies Polonium verwendet, das auf der Endfläche eines Pd-Drahtes von 2 mm Durchmesser bis zu einer Aktivität von 1600 stat. Einh. konzentriert wird. Die α -Strahlung durchsetzt bei den Versuchen mit natürlichen H-Strahlen, deren Ionisationswirkung nachgewiesen werden soll, zuerst eine Paraffinschicht von 4 cm Luftäquivalent, in der sie vollkommen absorbiert wird. Die entstehende H-Strahlung hat auswechselbare Absorptionsglimmerblättchen und einen die Ionisationskammer abschließenden Glimmer von 2,2 cm Luftäquivalent zu durchlaufen, bevor sie in die Kammer eintritt, in der ihr noch 1 cm Ionisierungsweg zur Verfügung steht. Der Gesamtweg bis zur Kammer und ohne Absorber beträgt 8,6 cm Luftäquivalent. Mit dieser Anordnung, die frei von Störungen durch primäre β - oder γ -Strahlung ist, und deren Empfindlichkeitsschwankungen durch Kontrollmessungen mit einem Uranstandard eliminiert werden, werden vollkommen glatte Absorptionskurven erhalten, die aber nicht die theoretische Reichweite von 16 cm Luftäquivalent, sondern 17 cm ergeben; der Grund hierfür scheint nicht in der Methode der Ionisationsbeobachtung zu liegen, denn eine unter sonst gleichen Bedingungen aufgenommene Absorptionskurve mit der Szintillationsmethode hatte das gleiche Ergebnis. Ein sehr bemerkenswertes Resultat dieser

Arbeit ist auch, daß sich aus der Voraussetzung, das Geigersche Gesetz $v = \sqrt[3]{a}$ für den Zusammenhang zwischen Teilchengeschwindigkeit und Reichweite geltend

ach für H-Strahlen, die bei einer Absorptionsmessung beobachteten Strom-
ärken quantitativ in recht guter Übereinstimmung berechnen lassen. Somit
heint auch bei H-Teilchen der Ionisationseffekt der kinetischen Energie pro-
portional zu sein. — Zum Schluß werden noch Versuche beschrieben, bei denen
gelang, auch die aus Al ausgelösten H-Teilchen, also echte Atomtrümmer,
nometrisch nachzuweisen.

K. W. F. Kohlrausch.

erre Auger. Sur les rayons β de collision. Journ. chim. phys. **24**, 64,
027, Nr. 1. (Soc. chim. phys.) Kurzer Bericht über die bereits in diesen Ber.
288 referierte Arbeit.

K. W. F. Kohlrausch.

M. Nuttall and E. J. Williams. The β -rays associated with Scattered
-rays. Mem. and Proc. Manchester Soc. **70**, 1–15, 1925/26, Nr. 1. Es handelt
ch um die Untersuchung von Elektronen in der Wilsonschen Nebelkammer,
ie durch homogene Röntgenstrahlung beim Streuprozeß als Rückstoßelektronen
usgelöst werden. Entladung einer Leidener Flasche durch eine Coolidgeöhre
iefert die Strahlung, aus der durch Reflexion an einem Kristallgitter und ent-
sprechende Winkelausblendung ein nahe homogenes Strahlenbündel (Wellen-
ängenbereich 0,01 Å) entnommen wird. Die stereoskopischen Aufnahmen der
Nebelbahnen zeigen Photoelektronen und Rückstoßelektronen, deutlich unter-
scheidbar durch ihre Länge. Die Rückstoßelektronen zeigen zum Teil Längen
bis zu 1 mm, was bei der verwendeten Primärenergie nicht möglich wäre, wenn
ie Bewegung des Elektrons im Atom im Moment des Zusammenstoßes mit dem
Quantum keine Rolle spielen würde. Nach der diesen Umstand berücksichtigenden
heorie Jaunceys läßt sich das Vorkommen solcher Längen jedoch erklären.
olgende Tabelle faßt die Ergebnisse der statistischen Verwertung der Aufnahmen
usammen:

Gasart	λ in Å.-E.	N_P	N_R	$\frac{N_P}{N_R} = r$	$\frac{\sigma}{\tau}$	$f(\text{ber.})$	$r = \frac{\sigma}{\tau} \cdot f(\text{ber.})$
Sauerstoff	0,614	613	119	0,194	0,28	0,81	0,227
Stickstoff	0,614	406	116	0,286	0,42	0,81	0,340
Luft	0,57	418	137	0,33	0,41	0,83	0,34
Luft	0,35	97	153	1,58	1,75	0,92	1,61

n ihr gibt die erste Spalte die verwendete Gasart, die zweite die verwendete
Wellenlänge an, die dritte und vierte die Zahl der dabei gleichzeitig auftretenden
photo- bzw. Rückstoßelektronen, die fünfte Spalte das Verhältnis beider, das
nach Compton-Hubbart gleich σ/τ , dem Verhältnis von Streukoeffizient zum
photoabsorptionskoeffizienten sein sollte. Man sieht, daß der Gang von r mit
Atomnummer und Wellenlänge von der Theorie richtig wiedergegeben wird,
daß aber die Absolutwerte nicht stimmen. Die Autoren berechnen daher einen
Korrektionsfaktor f , der dem Umstand Rechnung tragen soll, daß ein Teil der
insgesamt erzeugten Rückstoßelektronen nicht genügend Energie mitbekommt,
um das Atom zu verlassen, und daher nicht imstande ist, zu Nebelbahnen Anlaß
zu geben (unter Berücksichtigung der Elektronenbewegung im Atom).

K. W. F. Kohlrausch.

Leonard Hasche. Zur Methodik der Szintillationszählungen. Mit-
teilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 191. Wiener Ber. **135** [2a],

601—609, 1926, Nr. 10. Die Untersuchung zerfällt in zwei Teile: der erste beschäftigt sich mit einem Vergleich verschiedener Mikroskoptypen und verschiedenen Kombinationen von Objektiven und Okularen, die für die Zählung H-Teilchen in Cambridge und Wien verwendet werden; der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Einfluß der Schirmbeleuchtung durch die begleitenden primären β - γ -Strahlen auf die Zählgenauigkeit. Einen Überblick über die Ergebnisse: die folgende Tabelle geben, die einen Auszug aus Tabelle 1 der Originalarbeit darstellt. Die erste Spalte gibt Namen und Eigenschaften des verwendeten Mikroskops, die zweite das subjektive Gesichtsfeld, die dritte das objektive, die vierte und fünfte Spalte die Zahl der pro Quadratmillimeter und Minute gezählten H-Teilchen, im ersten Falle bei Fehlen, im zweiten bei Anwesenheit von γ -Strahlung. Als Zählobjekt diente in allen Fällen die von einem Po-Präparat aus Paraffin ausgelöste H-Strahlung; für die Zahlen der fünften Spalte wurde das Gesichtsfeld durch einen Ra- γ -Strahler erleuchtet. Es zeigte sich ferner, daß mit zunehmender Übung die Fähigkeit, das ganze Gesichtsfeld zu überblicken, wächst und daher die Beobachtungswerte anstiegen. Der Autor kommt zu dem Schluß, daß der Kombination Watson II der Vorzug zu geben sei, wenn sie auch nicht die größten Zahlenwerte liefert. Watson III und Zeiss II seien wegen ihrer großen Tubuslänge und daraus folgenden Empfindlichkeit gegen die Augenstellung des Beobachters trotz ihrer großen Ausbeute weniger zu empfehlen. Eingehendere Versuche mit Watson II über den Einfluß gleichzeitiger γ -Strahlung zeigten, daß unabhängig von der Restreichweite der H-Teilchen nur 65 Proz. gezählt werden, wenn das γ -Präparat 3,5 cm, nur 25 Proz., wenn es 2 cm vom ZnS-Schirm entfernt ist.

Name	f mm	n a	Okular	Ver- größerung	Gesichtsfeld		Zahl pro mm ² u. Min.	
					sub- jektiv cm ²	ob- jektiv mm ²	ohne γ - Strahlung	mit γ - Strahlung
Watson III . .	16	0,80	Watson Spezial	70	154	3,14	3,21	3,06
Zeiss I	10	0,30	Zeiss Spezial	45	163	7,17	2,73	2,70
Zeiss II	20	0,65	Zeiss Spezial	90	181	2,26	3,09	3,43
Watson II . .	12	0,70	Watson Holoskopie	47	212	9,6	2,94	2,82
Watson I . . .	16	0,45	Zeiss Orthoskop	45	430	21,2	2,07	1,72
Watson R . .	16	0,45	Reichert Spezial	18	154	43,9	1,13	0,25

K. W. F. Kohlräus

Luisa Gröger. Verfärbungs- und Lumineszenzerscheinungen der mit Becquerelstrahlen vorbehandelten Doppelspates. Mitteilung aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 194. Wiener Ber. **135** [2a], 7—714, 1926, Nr. 10. (Aus der Zusammenfassung.) Für die vier verschiedenen relativen Intensitäten 1, 0,52, 0,31, 0,137 der β - γ -Strahlung wird die Änderung des Absorptionskoeffizienten und der Lichtsummen von Doppelspat mit wachsender Bestrahlungsdauer beobachtet und festgestellt, daß sich beide in erster Annäherung durch die Formel $n = n_{\infty} (1 - e^{-\beta t})$ darstellen lassen. Quantitativ wird die Abhängigkeit des Sattwertes der Verfärbung und der Lichtsummen

von der Intensität der Strahlung messend verfolgt, und es ergibt sich, daß angenähert die Formel $n_{\infty} = \frac{aJ}{\beta_1 J + \delta}$ diese Abhängigkeit wiedergibt; daran anknüpfend wird erörtert, was aus den Messungen auf einen Zusammenhang zwischen Absorption und Lichtsummen schließen läßt. Zum Schluß wird qualitativ der Anstieg der Radiofluoreszenzhelligkeit mit wachsender Bestrahlungsdauer verfolgt und eine Übereinstimmung im Tempo der Erreichung des Sattwertes mit der Verfärbung gefunden.

K. W. F. Kohlrausch.

Eduard Jahoda. Beiträge zur Lumineszenz und Verfärbung der mit Becquerelstrahlen behandelten Alkalichloride. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 193. Wiener Ber. **135** [2a], 675–703, 1926, Nr. 10. Vgl. diese Ber. S. 453.

K. W. F. Kohlrausch.

B. Walter. Über die besten Formeln zur Berechnung der Absorption der Röntgenstrahlen in einem beliebigen Stoff. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **35**, 929–947, 1927, Nr. 5. Bei einem Vergleich der drei Absorptionsformeln von Glocker, Allen und Richtmyer mit den Messungen von Richtmyer, Hewlett, Allen und Wingardh erweist sich die Richtmyersche Formel als die genaueste; sie lautet:

$$\frac{\mu}{\rho} = 0,0136 \frac{N^4}{A} \lambda^3 \quad \text{für } \lambda < \lambda_A,$$

$$\frac{\mu}{\rho} = 0,000\,529 \frac{N^{4,3}}{A} \lambda^3 \quad \text{für } \lambda > \lambda_A$$

(N = Atomnummer, A = Atomgewicht). Im allgemeinen sind die Abweichungen kleiner als 10 Proz.; in einigen wenigen Fällen treten Fehler von 20 bis 30 Proz. auf. — Zum Schluß werden einige Beispiele der Berechnung der Absorption einer beliebigen chemischen Verbindung von bekannter Zusammensetzung aufgeführt.

Glocker.

H. R. Woltjer. Spontane magnetisatie, verzadigingsmagnetisatie en remanente magnetisatie in de theorie van Weiss. Physica **3**, 240–246, 1923, Nr. 8. Verf. bespricht den Zusammenhang zwischen der spontanen, der Sättigungs- und der remanenten Magnetisierung nach der Theorie von P. Weiss.

Güntherschulze.

S. R. Williams. An unusual magnetostrictive effect in Monel metal. Phys. Rev. (2) **29**, 370, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Magnetisch sind Nickel und seine Legierungen die interessantesten Metalle. Beispielsweise verliert das Monelmetall, eine Legierung von Ni und Cu, in der Gegend von 100° C seine magnetischen Eigenschaften. Es wurde die Magnetostriktion in heißen und kalten gewalzten Stäben von Monelmetall untersucht. Einige verhielten sich wie Kobalt, andere wie Nickel. Die interessanteste Erscheinung war, daß, wenn ein Feld von etwa 1000 Gauß dauernd auf den Stab wirkte, er sich bei konstantem Felde immer weiter verkürzte, bis die Stromwärme der Magnetspule ihn erreichte und die beiden Effekte einander entgegenarbeiteten. Diese Nachwirkung ist bei Monelmetall vier- bis fünfmal so groß wie die Längenänderung infolge der Veränderung des Magnetfeldes, während bei Nickel die Nachwirkung nur $\frac{1}{20}$ der Hauptwirkung ist.

Güntherschulze.

A. Chatillon. Sur la magnétochimie des sels de cobalt en solution aqueuse. Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 217 S, 1923, Nr. 4. Bei Versuchen die der Verf. zur Aufklärung des Widerspruchs zwischen den Ergebnissen von Trumpler und Brant einerseits, Cabrera, Jimena und Marquina andererseits über die Magnetonenzahl des Kobalts unternahm, fand er mit Hilfe von Kobaltsulfat folgendes: Kalt hergestellte und bei Zimmertemperatur beobachtete Lösungen führen unabhängig von der Verdünnung auf die Zahl von 24,5 Magnetonen. Oberhalb von 50° zeigten die Lösungen eine Änderung des Atommomentes. Wurden sie zum Sieden erhitzt, abgekühlt und unmittelbar darauf untersucht, so ergaben sie die schwankenden Werte zwischen 24 und 25 Magnetonen, die Cabrera fand. Bei einer über 14 Tage erstreckten Beobachtung der Lösungen änderte sich ihr magnetisches Moment nicht. Es scheint, als ob die Abweichung der Magnetonenzahl von der Ganzzahligkeit durch Assoziationen zwischen ganzzahligen Einheiten hervorgerufen wird. Diese Assoziationen werden durch eine hinreichende Temperatursteigerung beseitigt und durch ein Gleichgewicht ersetzt, das eine Funktion der Konzentration ist. *Güntherschulze*

C. Nusbaum. Magnetic susceptibility of single-crystal elements. Phys. Rev. (2) 29, 370, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine abgeänderte Form der Torsionswaage von Terry wird zur Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität einer Anzahl Einkristalle längs ihrer kristallographischen Achse benutzt. Der Kristall wird auf einem besonderen Tische befestigt und kann in einem Magnetfeld um eine gegebene Achse gedreht werden. Untersucht wurden Tellur und Einkristalle von Cd, Bi, Sb, Sn und Zn. Die Ergebnisse sind in Kurven zusammengestellt (die in dem kurzen Sitzungsbericht fehlen). *Güntherschulze*

J. Clerk Maxwell. A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field. Nature 119, 125–127, 1927, Nr. 2986. Abdruck der bekannten Veröffentlichung von Maxwell aus dem Jahre 1864 in den Proc. Roy. Soc. London 13, 531, 1864. *Güntherschulze*

Ernest Rutherford. Electric Waves and their Propagation. Nature 118, 809–811, 1926, Nr. 2979. Auszug aus einem vor der Royal Society am 30. November 1926 gehaltenen Vortrag. Zusammenfassung bekannter Ergebnisse der Untersuchungen über die Ausbreitung kurzer Wellen. *Baumann*

A. Meissner. Über Raumstrahlung. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 28, 78–82, 1926, Nr. 3. „Aus der Vorstellung, daß bei der Raumstrahlung die Ausstrahlung am Sender unter einem Winkel von 60 bis 80° nach oben erfolgen soll, ergibt sich, daß horizontale Antennen (Dipole) hierfür zweckmäßig sind. Für die Energiezuführungen zu diesen Antennen wurden mehrere Wellenlängen lange parallele Leitungen (Abstand 8 bis 10 cm) verwendet. Die Abstimmung erfolgt nicht an der Antenne, sondern durch einen Drehkondensator an der Kopplungsspule am Sender. Die Lösung des Antennenproblems ist hier vorläufig die horizontale Antenne bzw. eine Kombination von horizontalen Antennen mit einem die Strahlung unter einem Winkel von 60 bis 80° nach oben richtenden Metallreflektor. Es wird eine in Nauen ausgeführte Versuchsanordnung beschrieben. Der Empfang wurde durch sie in Buenos Aires im Verhältnis 1 : 2 bis 1 : 5 verbessert und insbesondere am Tage oft empfangen, wenn beim Senden mit der Vertikalantenne nichts gehört wurde. Auch bei längeren Wellen (bis 300 m) zeigte sich die horizontale Antenne der vertikalen überlegen.“ *Baumann*

A. Grimsen. Strahlungsuntersuchungen an horizontalen Sendeleitungen, die in einer höheren Harmonischen erregt sind. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 361—376, 1926, Nr. 10. Dissertation der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Halle. Inhalt: I. Gerichtete Nachrichtenübermittlung, Vorschläge und Ausführungen, Problemstellung. II. a) Die Horizontalantenne, die Stromverteilung und ihr Ersatzbild für den vorliegenden Fall. Berechnung ihrer Strahlung in einem fernen Punkte sowie der Nullrichtungen, Lage der Maxima und ihre relative Größe zueinander, Verlauf von $|\mathcal{E}|$ und $|\mathcal{E}|^2$ in großer Entfernung. b) Die verwendeten Anordnungen. Feldmessung in kleinerer und größerer Entfernung. c) Die Methode der zusammenlaufenden Morsezeichen. Ihre Anwendung auf die Horizontalantenne in Verbindung mit einer vertikalen, Feldvergleich dieser beiden, Strahlungsbestimmung. Nachweis der errechneten Nullrichtung der Strahlung. d) Empfangsversuche in großer Entfernung. III. Zusammenfassung und Literaturübersicht. — Durch die Erregung eines horizontalen, nicht über der Erde angebrachten Leiters in seiner neunten Harmonischen wird eine starke Richtwirkung der von ihm ausgehenden Strahlung erzeugt. Die Fernwirkungscharakteristik dieser wagerechten Anordnung wird errechnet, indem die von ihr ausgehende Gesamtstrahlung durch die Summe der Strahlungen einzelner senkrechter Dipole ersetzt wird, wobei gewisse Voraussetzungen beachtet werden müssen. Das errechnete Strahlungsbild zeigt für den speziellen Fall eines 380 m langen Leiters ($\lambda = 85$ m) eine starke Achsenrichtung. Es werden Feldmessungen ausgeführt, die das geschilderte Ausbreitungsbild qualitativ und quantitativ gut bestätigen. *A. Scheibe.*

M. Bäumlner und J. Zenneck. Versuche über die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 139—141, 1926, Nr. 4; auch Jahrb. d. drahtl. Telegr. 27, 117—119, 1926, Nr. 4. Die Versuche erstreckten sich darauf, den Übergang der elektromagnetischen Wellen von Wasser zu Land durch quantitative objektive Messungen zu studieren, und wurden an der Nordsee zwischen Helgoland (Sender) und der Küste Cuxhaven—Bremerhaven (Empfänger) ausgeführt. Das Ergebnis ist dahin zusammenzufassen, daß die Messungen weder einen Einfluß von Ebbe und Flut auf die Intensität oder die Richtung der Wellen, noch eine Intensitätsänderung beim Übergang von Wasser zu Land mit Sicherheit erkennen lassen. Bemerkenswert ist der Einfluß des Wetters. Vorbeiziehende Gewitterböen verursachten große Änderungen in der Richtung und der Größe der Feldstärke der einfallenden Wellen. — Die festgestellten Peilwinkel sind gegenüber der geographischen Richtung zu klein. Daß alle Funkpeilungen in demselben Sinne von der geographischen Richtung abweichen, scheint darauf hinzudeuten, daß schon dicht an der Küste beim Übergang von Wasser zu Land eine Brechung der Wellen und damit eine Verdrehung der Wellenfront stattfindet, wie sie sonst bei Beobachtungsstellen weiter landeinwärts festgestellt ist. Die Marinepeilkurven von Nordholz weichen in demselben Sinne von der geographischen Richtung ab. *Bäumlner.*

R. L. Smith-Rose and R. H. Barfield. An investigation of wireless waves arriving from the upper atmosphere. Proc. Roy. Soc. London (A) 110, 580—614, 1926, Nr. 755. Diese Arbeit ist die Fortsetzung und Erweiterung einer früheren Veröffentlichung der beiden Autoren (s. diese Ber. 7, 675, 1926). Es wurde dort gezeigt, daß die Leitfähigkeit des Bodens zu groß war, um durch direkte Richtungsmessungen der resultierenden Feldstärken am Erdboden zwischen herabkommenden und horizontal ausgebreiteten Wellen unterscheiden zu können, wenigstens bei längeren und mittleren Wellenlängen. Es wurde deshalb

die Apparatur zu Messungen im Wellenlängengebiet 300 bis 500 m umgebaut. Mittels einer Hertzschen Antenne wurde der Winkel A , um welchen die elektrische Feldstärke in einer zur Ausbreitungsrichtung senkrechten Ebene von der Vertikalen abweicht, und der Winkel B der Abweichung der elektrischen Feldstärke von der Vertikalen in der Vertikalebene der Ausbreitungsrichtung gemessen. Der Winkel A_0 variierte bei Tag höchstens um 2° , das Minimum ist sehr scharf. Das Minimum bei der Bestimmung von B_0 ist nicht so gut definiert. Aus dem Tageswert B_0 kann die Leitfähigkeit des Bodens bestimmt werden. Man fand als Mittelwert für den Beobachtungsort Slough $0,9 \cdot 10^8$ elst. Einheiten. In der Nähe von Sonnenuntergang beginnen die Winkel A und B , die während des Tages fast konstant bleiben, sich ganz unregelmäßig zu ändern. Auch die Schärfe der Minima ist fortwährenden Schwankungen unterworfen (große, zirkular polarisierte Komponente). A und B können sowohl positive als auch negative Werte annehmen. Diese Änderungen werden durch von oben einfallende Wellen gedeutet. Ein Rahmen konnte als gewöhnlicher Peiler (Drehachse vertikal) oder mit horizontaler Achse senkrecht oder parallel der Ausbreitungsrichtung verwendet werden. Die Abweichungen von dem gewöhnlichen Peilazimut begannen etwa zur gleichen Zeit wie die von A_0 und B_0 . Es wurden zum Teil Peilfehler bis in die Gegend von 360° konstatiert. Mit Anwachsen der Peilfehler wird gewöhnlich auch das Minimum schlecht (elliptisch oder zirkular polarisierte Komponente der Horizontalkomponente der magnetischen Feldstärke). Die Neigung des Rahmens gegen die Horizontale, wenn die horizontale Drehachse in der Ausbreitungsrichtung ist (D), ändert von $+4^\circ$ bis -4° , und die Neigung gegen die Horizontale, wenn die Drehachse senkrecht zur Ausbreitungsrichtung ist, von $+5^\circ$ bis -6° . Es kann daraus geschlossen werden, daß die herabkommenden Wellen sowohl horizontal als auch vertikal polarisiert sein können. — Mittels einer offenen Vertikalantenne werden relative Messungen der resultierenden vertikalen Feldstärke Z durchgeführt. Man kann nun ganz einfach zeigen, wie β die resultierende magnetische Feldstärke senkrecht zur Ausbreitungsrichtung und ϑ der Einfallswinkel der Welle ist, daß ganz unabhängig von der Beschaffenheit des Bodens und für alle Wellenlängen gilt

$$\frac{\beta}{Z} = \frac{1}{\sin \vartheta}.$$

Um dieses Verhältnis zu bestimmen, wurde eine Vertikalantenne und ein Rahmen auf die Spulen eines Goniometers geschaltet. Aus der Stellung der Suchspule kann dann dieses Verhältnis einfach bestimmt werden. Durch Drehen des Rahmens in der Horizontalebene um 90° läßt sich so auch das Verhältnis der vertikalen elektrischen Feldstärke zur horizontalen magnetischen Komponente parallel der Ausbreitungsrichtung feststellen. Es werden nun theoretisch die Bestimmungsgleichungen für den Einfallswinkel abgeleitet. Es folgt daraus, daß ϑ auf drei voneinander unabhängige Arten ermittelt werden kann, und zwar 1. durch die Hertzsche Antenne, wenn die Bodenkonstanten (Brechungsindex) bekannt sind und wenn ein bestimmter Wert für die Phasendifferenz zwischen der direkten und der herunterkommenden Welle angenommen werden kann; 2. mit dem Horizontalrahmen bei Kenntnis der Bodenkonstanten, aber ohne Voraussetzungen über die Natur oder Phase der direkten Welle; 3. mit der Goniometeranordnung bei Annahme einer festen Phasenverschiebung, aber ohne Kenntnis der Bodenkonstanten. Wenn ϑ bekannt ist, kann auch das Verhältnis der Intensität der direkten zur herabkommenden Welle ermittelt werden. Voraussetzung für diese Ableitungen ist, daß sich alle auf den Empfänger auftreffenden Wellen in der Vertikalebene des Großkreises zwischen Sender und Empfänger

ausbreiten. Mittels einer Kombination von vier Hertzischen Antennen konnte diese Annahme bestätigt werden. — Im Mai und Juli 1925 wurden in Slough Dauerbeobachtungen der Emissionen der 77 Meilen entfernten Station Bourne-mouth ($\lambda = 386$ m) gemacht. ϑ variierte zwischen 13 und 34°. Aus dem letzten Werte erhält man für die Höhe der reflektierenden (oder beugenden Schicht) unter Annahme symmetrischer Reflexion den Wert 88 km. Diese Höhe stimmt mit anderen Messungen (Appleton und Barnett, Breit und Tuve) gut überein. Die kleineren ϑ könnten durch mehrfache Reflexionen zwischen Erde und Heavisideschicht herrühren. Für das Intensitätsverhältnis der reflektierten zur direkten Welle wurde 0,3 bis 1,4 gefunden. Unter Zugrundelegung der Sommerfeldschen Formel für die Dämpfung der Grundwelle erhält man bei Einsetzen der beobachteten Bodenleitfähigkeit einen Reflexionskoeffizienten der Heavisideschicht von etwa 0,2. Baumann.

E. O. Hulburt. The Kennelly-Heaviside layer and radio-wave propagation. Journ. Frankl. Inst. **201**, 597–634, 1926, Nr. 5. Die Dispersion einer Wolke aus freien Elektronen, die unter dem Einfluß eines statischen Magnetfeldes (Erdfeld) steht, wird für Wellen parallel und senkrecht zur Feldrichtung bestimmt. Im ersten Falle erhält man zwei entgegengesetzt zirkular polarisierte Wellen mit Brechungsindizes:

$$\mu^2 = 1 - \frac{C \lambda^2}{1 - \lambda/\lambda_0} \dots \dots \dots (1)$$

$$\mu^2 = 1 + \frac{C \lambda^2}{1 - \lambda/\lambda_0} \dots \dots \dots (2)$$

$$C = \frac{N e^2}{\pi m}, \quad \lambda_0 = 2 \pi c m / H e, \quad \lambda = \text{Wellenlänge.}$$

N = Zahl der Elektronen im Zentimeter, e/m = spezifische Ladung des Elektrons, H = Magnetfeld in Gauß. Im zweiten Falle resultieren zwei linear polarisierte Wellen mit den Brechungsindizes:

$$\mu^2 = 1 - C \lambda^2 \dots \dots \dots (3)$$

$$\mu^2 = 1 - \frac{C \lambda^2}{1 - \lambda^2/\lambda_0^2 (1 - C \lambda^2)} \dots \dots \dots (4)$$

Die Reichweiten zeigen bei etwa 200 m ein ausgesprochenes Minimum, was mit der für $H = 0,5$ Gauß berechneten kritischen Wellenlänge $\lambda = 214$ m gut stimmt. Der Verf. betrachtet zunächst den Fall einer scharfen Reflexion, d. h. die Heavisideschicht wird als nach unten scharf begrenzte Elektronenschicht angenommen. Bedeutet Φ den Reflexionswinkel eines Wellenstrahles an der Schicht, R den Erdradius, $2s$ die sogenannte „Skipdistanz“ (Entfernung Sender bis Endetoter Zone), ϑ den Winkel, unter dem die Skipdistanz vom Erdmittelpunkt aus erscheint, so erhält man für den Fall totaler Reflexion folgende Beziehungen:

$$\mu = \sin \Phi, \quad \sin \Phi = \frac{R \sin \vartheta}{\{R^2 \sin^2 \vartheta + (R + h - R \cos \vartheta)^2\}^{1/2}}, \quad s = R \vartheta.$$

Durch Kombination dieser Beziehungen mit Gl. (1) erhält man eine Gleichung zwischen den unbekannten Größen h (Höhe der reflektierenden Schicht) und C , den Konstanten R und λ_0 und den Beobachtungsdaten λ und s . Es kann h und C bestimmt werden aus je zwei zusammengehörigen Werten von λ und s , und es läßt sich dann s als Funktion von λ darstellen. Die so rechnerisch ermittelte Kurve stimmt mit der experimentell beobachteten Abhängigkeit der Skipdistanz von der Wellenlänge gut überein. Für h findet man 152 Meilen und für N $3,95 \cdot 10^5/\text{cm}^3$. Unter Verwendung der anderen Dispersionsformeln (2), (3) und (4)

erhält man fast dieselben Resultate. Es wird auch der Beitrag von Ionen zu Brechungsindex diskutiert. Es zeigt sich, daß diese wenigstens für kurze Wellen keinen namhaften Beitrag liefern. Es darf also angenommen werden, daß in den oberen Schichten der Atmosphäre eine beträchtliche Zahl von Elektronen vorhanden ist. — Es wird nun der Fall der Brechung in der Heavisideschicht durchgerechnet unter Annahme verschiedener Abhängigkeiten der Elektronenkonzentration von der Höhe und unter Voraussetzung einer ebenen Erde. Die Berücksichtigung der Erdkrümmung liefert keine wesentlich anderen Ergebnisse. Die untersuchten Konzentrationsgesetze sind die folgenden: 1. $N = \beta y$, wo y die Höhe über dem Erdboden bedeutet, β eine Konstante. Der Wellenstrahl beschreibt eine Parabel. Man erhält zu große Elektronenkonzentrationen. 2. $N = \beta y^2$: Der Wellenstrahl beschreibt eine Sinuslinie. 3. $N = \beta e^y$. 4. $N = \beta y^{1/2}$. Läßt sich wie alle Potenzansätze mit Exponenten kleiner als 1 nicht mit den beobachteten Skipdistanzen in Übereinstimmung bringen. Es werden die erhaltenen Resultate mit den Beobachtungen über den Fadingeffekt verglichen. Diese finden dadurch eine befriedigende Erklärung. Auch der Empfang über große Entfernungen läßt sich bei Annahme mehrfacher Reflexionen gut deuten. Die Pickardschen Werte des mit einer Hertzschen Antenne bestimmten Verhältnisses der vertikalen zur horizontalen Komponente des elektrischen Feldes in Abhängigkeit von der Entfernung vom Sender können einigermaßen dargestellt werden. Zum Schluß finden sich noch einige Bemerkungen über die Peilfehler und ihre Erklärung auf Grund der obigen Theorie. *Baumann*

O. Emersleben. Gibt es einen Unterschied zwischen Stoßerregung und Ausbiebung von Oberschwingungen beim ruhenden Frequenzwandler. (Entgegnung auf eine Bemerkung von Herrn R. Kümmich.) ZS. f. techn. Phys. 7, 582, 1926, Nr. 11. In der genannten Arbeit (ZS. f. techn. Phys. 7, 337—345, 1926, Nr. 7; diese Ber. 7, 1438, 1926) sucht Kümmich den Beweis des Verf., daß die Ausbiebung der Oberschwingungen und die Stoßerregung zwei prinzipiell verschiedene Vorgänge sind, zu widerlegen durch die Tatsache, daß ein vom Verf. benutztes Konvergenzkriterium Fourierscher Reihen allerdings hinreichend, aber durchaus nicht notwendig sei. Verf. weist in der vorliegenden Entgegnung darauf hin, daß die Notwendigkeit des Kriteriums von ihm nicht behauptet worden ist, und daß überhaupt noch kein geeignetes Kriterium für die Darstellbarkeit einer Funktion durch Fouriersche Reihen bekannt ist, das sowohl notwendig als auch hinreichend wäre. Aus diesem Grunde braucht Verf. mit Rücksicht auf den vorliegenden Zusammenhang nicht das schärfste bekannte Kriterium zu verwenden. Die Gründe, weshalb im Interesse der Einfachheit der Darstellung bezüglich der Differenzierbarkeit der in Betracht kommenden Funktion reichliche Voraussetzungen gemacht wurden, will Verf. später ausführen. *Geyger*

K. Draeger. Über Schwingungserscheinungen auf Freileitungen. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 185—189, 1927, Nr. 10. Zusammenfassend wird über Beobachtungen über die Schwingungserscheinungen auf Leitungen berichtet. Die Entstehungsursache des Schwingens, die Meßmethoden zur Bestimmung von Frequenz und Amplitude und die Abhilfemaßnahmen werden mitgeteilt. Schließlich wird die Bauart und Wirkungsweise einer „Schwingungsmaschine“ beschrieben, mit der die Erscheinungen auf den Freileitungen künstlich im Prüffeld erzeugt werden. *Scheel*

J. K. Eriksen. En Audionmodtager. Fysisk Tidsskr. 21, 202—205, 1923 Nr. 5/6. [S. 873.] *Güntherschulze*

V. Schottky. Das Gesetz des Tiefempfangs in der drahtlosen Technik. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 27, 131—141, 1926, Nr. 5. Der Verf. geht aus von dem allgemeinen Reziprozitätstheorem für periodische Vorgänge, das von Rayleigh aufgestellt wurde und für beliebige Systeme gilt, wenn zwischen den Amplituden der generalisierten Koordinaten und den Amplituden der generalisierten Kräfte lineare Beziehungen gelten. Es folgt daraus, daß die Empfangswirkung gegenüber der Emissionswirkung proportional der Wellenlänge ansteigt. Dabei ist zunächst vorausgesetzt, daß auf den Empfänger eine Dipolwelle auftrifft, und daß der Zustand im Empfänger durch eine einzige Koordinate charakterisiert ist. Die erstere Voraussetzung kann dann verallgemeinert werden, wenn man die auftretende Welle durch eine in einem homogenen Medium sich ausbreitende Quasidipolwelle ersetzt denken kann, die auf die wirksame Umgebung des Empfängers fällt. Die Beziehungen lassen sich noch wesentlich vereinfachen, wenn es sich um Fernempfang handelt (linear polarisierte elektrische Welle). Man kann die Verhältnisse beim Empfang einer Quasidipolwelle vollkommen berechnen, wenn außer den Scheinwiderständen des Einkoordinatenapparats noch der Konzentrationswinkel bei Emission für Richtung und Polarisation der auftreffenden Welle bekannt ist. Das Tiefenempfangsgesetz läßt sich auch energetisch formulieren: „Ein beliebiger elektrischer Strahler, dessen Verhältnisse linear und durch eine einzige Koordinate bestimmbar sind, vermag aus der Winkeleinheit einer auf ihn auftreffenden Quasidipolwelle zeitlich konstanter Intensität mit der Wellenlänge λ nur eine im Verhältnis λ^2/R^2 kleinere Energie zu absorbieren, als er in Richtung des Zentrums dieser Dipolwelle mit der betreffenden Polarisationsrichtung unter dem Einheitswinkel (in einer fortschreitenden Welle, die dort den Radius R besitzt) zu entsenden vermag.“ — Es wird das Rüdenbergsche Gesetz für den optimalen Wirkungsgrad einer gegen λ kleinen Dipolantenne abgeleitet und erweitert. Es zeigt sich, „daß sowohl bei Sendung wie beim Empfang mit der Benutzung von Richtwirkungen nicht nur eine wünschenswerte Abstufung der Reichweite für verschiedene Richtungen gewonnen wird, sondern daß auch die absoluten Reichweiten bei gegebener verfügbarer Sendeenergie oder gegebener Intensität der Empfangswelle durch die Benutzung von Richtwirkungen verbessert werden können“. Die abgeleiteten Beziehungen gelten zunächst nur für den freien Raum, können aber direkt auf den Fall einer absolut leitenden Erdoberfläche übertragen werden. Es werden auch Betrachtungen für den Fall einer unvollkommen leitenden Erde angestellt. Das Tiefenempfangsgesetz wird auch für zirkular und elliptisch polarisierte Wellen formuliert.

Baumann.

N. Skritsky und W. Lermontoff. Über die Rückwirkung des menschlichen Körpers auf Sender und Empfänger bei kurzen Wellen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 28, 82—83, 1926, Nr. 3. Die Verff. untersuchen die Einwirkung des menschlichen Körpers auf die Empfangsintensität an einem Rahmenempfänger. Die Wellenlänge betrug etwa 400 cm. Die Verff. finden für verschiedene Personen Beeinflussungen des im Empfänger fließenden Stromes, die in gleicher Weise auch durch gerade Drahtstücke von 140 bis 250 cm Länge hervorgebracht werden können. Die weitgehende Ähnlichkeit mit den für verschiedene Personen, die in variabler Entfernung vom Sender stehen, erhaltenen Beobachtungsreihen erlaubt den Schluß zu ziehen, daß unter der Wirkung von elektromagnetischen Feldern im Körper eines Menschen ein ähnlicher Prozeß stattfindet, wie in einem geraden Oszillator: der Körper eines Menschen absorbiert Strahlungsenergie und strahlt sie auch wieder aus infolge von erzwungenen Schwingungen von der Frequenz des Senders.

A. Scheibe.

C. Ledoux. Procédé et appareil pour calculer rapidement le point en radiogoniométrie. C. R. 183, 1029—1030, 1926, Nr. 22. Verf. beschreibt einen Apparat zur raschen Auswertung von Funkpeilbeobachtungen im Flugzeug.

Baumann

Edgar Pierre Tawil. Sur les variations des propriétés optiques du quartz piézo-électrique soumis à des courants de haute fréquence. C. R. 183, 1099—1101, 1926, Nr. 23. Eine Quarzplatte ist in üblicher, zur piezoelektrischen Erregung fähigen Art und Weise aus dem Kristall herausgeschnitten. Ein derartiges Quarzstück wird zwischen zwei gekreuzten Nicols polarisiertes Licht ausgesetzt. Ist die Quarzplatte nicht erregt, so ist das Gesichtsfeld dunkel; bei Änderung der erregenden Frequenz tritt bei Annäherung der Senderfrequenz an die Quarzfrequenz Aufhellung ein. Der Verf. untersucht die hierbei auftretenden Erscheinungen bei Erregung des Quarzes in seiner Grund- und seinen Obertönen.

A. Scheibler

A. Meissner. Über piezoelektrische Kristalle bei Hochfrequenz. II. ZS. f. techn. Phys. 8, 74—77, 1927, Nr. 2. Der Verf. beschreibt im ersten Teil der Arbeit einige Schaltungen zur Aufnahme der Resonanzkurve schwingender Quarzkristalle, zur Wellenkontrolle mittels Glimmlampe und zur Steuerung von Sendern. Im zweiten Teil bespricht er eingehend eine von ihm an schwingenden Quarzplatten beobachtete neue Erscheinung. Quarzplatten, deren Orientierung in der Richtung der optischen Achse länger als sonst üblich gehalten ist, kommen bei passender Führung mittels einer mechanischen Achse unter dem Einfluß eines erregenden Wechselfeldes im Resonanzfall in Rotation. Diese Kristallrotation beruht auf einem rein akustischen Vorgang und einer kristallinen Anomalie in der Richtung der optischen Achse. An den Seitenflächen des Kristalls treten sehr starke Luftströmungen auf, die die Rotation verursachen. Das für die Rotation nötige Drehmoment wird durch die kristalline Anomalie verursacht; die Luftströmungen sind zum Teil nur über die Hälfte einer Seitenfläche ungleichzeitig unsymmetrisch verteilt. Man findet, daß der optisch rechtsdrehende Kristall sich mechanisch rechts um die elektrische Achse, der optisch linksdrehende sich mechanisch links um die elektrische Achse herumdreht. Aus den sich hieraus ergebenden Folgerungen konstruiert der Verf. ein Strukturmodell des Quarzes, das zwar nicht ganz allen Ergebnissen der neuesten Röntgenstrahlenuntersuchungen entspricht, wohl aber als Ergänzung und Hilfsmittel hierzu dienen kann.

A. Scheibler

C. W. Kollatz. Die neuesten Fortschritte der elektrischen Bildübertragung. ZS. d. Ver. d. Ing. 71, 227—232, 1927, Nr. 7. Enthält die Hauptgruppen der Sende- und Empfangseinrichtungen. Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Wetterkarten nach Diekmann. Phototelegraphische Verfahren von Ranger und von Jenkins. Übermittlung von Bewegungsbildern nach Jenkins. Einige neuere Fernsehversuche. Praktische Anwendungen der Bildtelegraphie und des Fernsehens. Nach dem Verf. ist mit einer allgemeinen Eingliederung der elektrischen Bildübertragung in die elektrische Nachrichtentechnik in naher Zeit zu rechnen. Daß auf dem Gebiet des Fernsehens noch nicht größere Fortschritte erzielt sind, liegt hauptsächlich daran, daß kein wesentlichen praktischen Vorteile damit verknüpft sind.

Güntherschulze

Richard Hiecke. Zur Theorie der Seitenbänder. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 28, 185—187, 1926, Nr. 6. Verf. zeigt, daß die Beseitigung eines Seitenbandes im Sender beim Empfang Obertöne hervorrufen kann.

Baumann

v. Seelen. Über induktive Kopplung in Empfangskreisen. *Jahrb. drahtl. Telegr.* 28, 114—117, 1926, Nr. 4. Aus den Spannungsgleichungen zweier induktiv gekoppelter Kreise wird die Beziehung zwischen primär wirkender Spannung und sekundärem Strome abgeleitet. Auf Grund von Annahmen über die Größenordnung der einzelnen Konstanten, wie sie in funktentelegraphischen Empfangskreisen etwa vorliegen, werden die Werte des Empfangsstromes bei verschiedenen Kopplungsgraden berechnet. Der Empfangsstrom in den Kopplungsmaximis ist von der gleichen Größe wie bei Resonanz und günstigster Kopplung. Auf die Abstimmungsschärfe der Kreiskombination bei verschiedenen Kopplungsgraden wird durch Vergleich mit der Resonanzkurve eines Einzelkreises geschlossen. Unter Heranziehung der Formeln für den Primärstrom als Funktion der Primärspannung wird auf die physikalische Bedeutung der angegebenen Beziehungen hingewiesen. *Baumann.*

W. W. Tatarinoff. Zur Konstruktion der Radiospiegel. *Jahrb. d. drahtl. Telegr.* 28, 117—120, 1926, Nr. 4. Es wird zunächst die Reflexion von Wellen an einem einzelnen geradlinigen abgestimmten Leiter behandelt. Die Phasenverschiebung bei der Reflexion hängt von der Entfernung des Resonators von der Antenne ab. Es zeigt sich, daß es am günstigsten ist, den Einzeldraht in der Entfernung $0,2 \lambda$ hinter der Antenne anzubringen. Es werden auch zusammengesetzte Spiegel untersucht, die hinter einer aus vier gleichphasig schwingenden Vertikaldrähten bestehenden Antenne angebracht wurden. Ein Gitterspiegel (40 dünne Vertikaldrähte, oben und unten miteinander verbunden) reflektierte viel schlechter als ein abgestimmter Spiegel aus vier Vertikaldrähten oder ein voller Planspiegel. Es ist auch hier am günstigsten, die Spiegel in einer Entfernung von $0,2 \lambda$ hinter der Antenne aufzustellen. Infolge der Abhängigkeit der Phasenverschiebung bei der Reflexion von der Entfernung der Antenne ist die parabolische Form des Reflektors nicht die beste. Es wird eine Methode zur Bestimmung der günstigsten Form angegeben. *Baumann.*

Balth. van der Pol Jr. Über „Relaxationsschwingungen“. *Jahrb. d. drahtl. Telegr.* 28, 178—184, 1926, Nr. 6. Die Schwingungen eines Kreises werden analytisch untersucht, welcher einen Widerstand enthält, der bei kleinen Amplituden negativ ist, bei großen aber rasch positiv wird, was man durch Einsetzen eines Dämpfungsgliedes der Form $(-a + 3\gamma x^2)$ in die Differentialgleichung erreicht. Bei kleiner Entdämpfung des Systems erhält man ein nahezu sinusförmiges Schwingungsgleichgewicht. Wird jedoch die Entdämpfung stärker, so ist die Differentialgleichung auch nicht mehr näherungsweise lösbar, und man findet für diesen „quasi-aperiodischen“ Fall auf graphischem Wege: Die Schwingungen weichen immer mehr von der Sinusform ab, bereits nach einer Halbperiode wird der stationäre Zustand erreicht. Da die Schwingungsdauer annähernd gleich der Relaxationszeit (Zeitkonstante) ist, werden diese Vorgänge als „Relaxationsschwingungen“ bezeichnet. Es wird dann ausführlich gezeigt, daß als Beispiel für diese Schwingungen der widerstands-kapazitätsrückgekoppelte Röhrenverstärker aufzufassen ist. Auf andere Beispiele wird noch kurz hingewiesen. (Anm. des Ref.: Diese Relaxationsschwingungen sind identisch mit den von Friedländer, *Arch. f. Elektrot.* 16, 273—279, 1926, Nr. 4, beschriebenen „Kippschwingungen“.) *Bareiss.*

Balth. van der Pol, Jun. On „Relaxation-Oscillations“. *Phil. Mag.* (7) 2, 978—992, 1926, Nr. 11. Siehe das vorige Referat. *Bareiss.*

Joh. Labus. Beiträge zur Untersuchung der Verstärkertransformatoren. Arch. f. Elektrot. **17**, 353–354, 1926, Nr. 3. Bemerkung zur gleichnamigen Arbeit von L. Müller (Arch. f. Elektrot. **16**, 1926). Verf. macht darauf aufmerksam, daß der Primärwiderstand des Transformators sich bei anderer Definition des Streukoeffizienten ohne Vernachlässigung angeben läßt. Bareiss

René Mesný. Génération d'oscillations polyphasées au moyen de tubes électroniques. Journ. de phys. et le Radium (6) **4**, 376–380, 1926, Nr. 10. Verf. wendet folgendes Prinzip an: Wenn mit n identischen Dreielektrodenröhren eine Schaltung hergestellt wird, die eine geometrische Symmetrie der Ordnung n hat, so ist das System imstande, unter geeigneten Bedingungen mehrphasige Schwingungen von der Phasenzahl n zu erzeugen. Ob diese Schwingungen stabil sind, läßt sich nur durch den Versuch feststellen. Verf. führt den Versuch mit drei Röhren durch. Es gelingt ihm, mit dem Drehstrom der Frequenz 50 Hz einen kleinen Drehstrommotor mit Käfiganker anzutreiben. Ferner wird ein Verfahren der Phasenmessung angegeben. (Derartige Versuche sind mit dem Poulsenlichtbogen von Diesselhorst bereits lange Zeit vor dem Kriege ausgeführt worden. Der Ref.) Güntherschulze

E. Alberti. Über die Schwingungserzeugung bei Raumladegitterröhren. ZS. f. techn. Phys. **7**, 592–594, 1926, Nr. 12. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Zusammenfassung und etwas erweiterte Darstellung zweier bereits veröffentlichter Arbeiten des Verf. (vgl. diese Beiträge **7**, 1159, 2085, 1926). Alberti

Manfred von Ardenne. Über die Konstruktion von Arbeitskennlinien bei Verstärkern mit Widerstandskopplung. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **27**, 50–51, 1926, Nr. 2. Es wird eine graphische Methode zur Bestimmung der Arbeitskennlinien von Widerstandsverstärkern angegeben, wenn im Anodenkreis der Röhren rein Ohmscher Widerstand liegt. Baumann

F. Weichart. Aufnahmемikrophone für den Rundfunk. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **28**, 120–128, 1926, Nr. 4. Zusammenfassender Bericht über die verschiedenen Mikrophone, welche beim Rundfunk verwendet werden, unter besonderer Berücksichtigung der praktischen Erfahrungen und der günstigsten Verstärkerschaltungen. An Kohlemikrophonen werden besprochen die Ausführungen der Telephon-A.-G., das in Amerika viel gebrauchte Gegentaktmikrophon und das Reiszsche Mikrophon. Als Beispiel für das elektrodynamische Mikrophon werden das Bändchenmikrophon und das Sykes-Roundsche Mikrophon besprochen, als Beispiel für das Gasmikrophon das Kathodophon. Ferner werden die verschiedenen Schaltungen des elektrostatischen Mikrophons, das besonders im Ausland benutzt wird, sowie die Thermomikrophone und die piezoelektrischen Mikrophone erläutert. Alberti

S. J. Zilitinkewitsch. Die Elektroneneigenschwingungen innerhalb der Eingitterröhre. Arch. f. Elektrot. **15**, 470–489, 1926, Nr. 5. Die vorliegende Arbeit wurde 1921/22 ohne Kenntnis der Arbeit von H. Barkhausen und K. Kurz ausgeführt. Es wird zunächst die bekannte Ionenstrommethode zur Vakuumbestimmung bei negativem Anodenpotential beschrieben. Es zeigt sich, daß bei einem bestimmten, von der angelegten (kleinen) Anodenspannung abhängigen Verhältnis zwischen Heizstrom und positiver Gitterspannung der Ionenstrom auf die Anode in einen Elektronenstrom übergeht, der tausende Male

größer sein kann als der bei analogen Bedingungen auftretende Ionenstrom. Die so erhaltenen Charakteristiken zeigen, besonders in ihrer Abhängigkeit von der Heizstromstärke, typische Resonanzform. Die Abhängigkeit von Anodenspannung, Gitterspannung und Heizstrom werden genau untersucht. Die Röhre ist in dieser Arbeitsweise als ein negativer Widerstand aufzufassen. Wird an die Anode ein gerader Draht angeschlossen, auf dem ein Gleitkontakt die Leitung kapazitiv beeinflussen kann, so erhält man bei der Verschiebung ganz periodische Änderungen des Elektronenstromes im Anodenkreis. Das beweist, daß es sich um einen Schwingungsprozeß in der Röhre handelt. So erklärt sich auch die scharfe Resonanzform der Kennlinien, da jeweils die Frequenz des Schwingungsvorgangs innerhalb der Röhre genau den Bedingungen angepaßt werden muß, die in den Außenleitungen das Entstehen stationärer Wellen entsprechender Wellenlänge ermöglichen. Die in den Versuchen gemessenen Wellenlängen liegen zwischen 40 und 70 cm. Auch im äußeren Gitterkreis müssen solche stehende Wellen auftreten. Die Abhängigkeit der Frequenz von den Röhrenspannungen wird untersucht. Die Wellenlänge der entstehenden Schwingung läßt sich berechnen, indem man die Röhre als Doppelkondensator auffaßt und unter Vernachlässigung der Raumladung. Die so berechneten Wellenlängen stimmen mit den gemessenen gut überein. Es läßt sich darauf eine Methode zur Bestimmung von e/m aufbauen. Zum Schluß wird diese besondere Arbeitsweise der Röhre zu einer einfachen Detektoranordnung ohne Verwendung einer Anodenbatterie ausgenutzt.

Baumann.

André Blondel. Sur la modulation fixe des postes émetteurs à triodes alimentés par courant continu. C. R. 182, 997—999, 1926, Nr. 17. Methoden der Modulation einer hochfrequenten Schwingung mit einem konstanten musikalischen Ton werden besprochen. Der Verf. schlägt insbesondere vor, die Modulation mit Hilfe eines zweiten Hochfrequenzsenders auszuführen, wobei der Differenzton beider Schwingungen der verlangte musikalische Ton ist. *A. Scheibe.*

H. Maurer und F. A. Fischer. Die Abhängigkeit der Funkbeschickung eines Schiffes von der Wellenlänge. Elektrot. ZS. 47, 1475—1477, 1926, Nr. 50. Das Schiff wirkt wie eine induktive Längsschleife, in deren Außenfeld der Peiler steht. In einer früheren Arbeit (Elektrot. ZS. 46, 1901, 1925) wurde die Rückwirkungskonstante einer Schleife in Abhängigkeit von der Frequenz unter Vernachlässigung der Dämpfung berechnet. Es zeigte sich, daß die Frequenzabhängigkeit nur durch die Abstimmung der Schleife bestimmt ist. In dieser Arbeit wird nun der Einfluß der Dämpfung berücksichtigt. Es ergibt sich, daß der Funkbeschickungsbeiwert bei kürzeren Wellen als 600 m weiter anwachsen muß, durch ein Maximum geht und bei ganz kurzen Wellen gegen einen kleineren Wert konvergiert. Es folgt aus der Theorie, daß eine Kompensationsschleife dann frequenzunabhängig kompensiert, wenn sie dieselbe Eigenschwingung und dieselbe Dämpfung besitzt wie das Schiff.

Baumann.

J. L. Routin. Sur un nouveau moteur synchrone à induction démodulant automatiquement, et pouvant être actionné par ondes hertziennes modulées en vue de résoudre les problèmes de téléindication et de télévision. C. R. 182, 1207—1209, 1926, Nr. 20. Verf. beschreibt kurz einen automatisch anlaufenden Synchronmotor. Da sein Leerlaufverbrauch unter 1 Watt gebracht werden kann, läßt er sich mit modulierten elektromagnetischen Wellen betreiben. Es wird auf seine Anwendbarkeit bei Fernanzeigern und Fernsehern hingewiesen.

Baumann.

Otto Betz. Antennenhöhe bei Detektorempfang. *Jahrb. d. drahtl. Tele.* **26**, 128—132, 1925, Nr. 5. Während bei Anschaltung einer Elektronenröhre eine Antenne ohne Rückkopplung ein Optimum der Antennenhöhe für größte Lautstärke existiert (Betz, *Elektrot. ZS.* **46**, 148, 1925), steigt bei Detektorempfang die Lautstärke mit zunehmender Antennenhöhe immer weiter an; nähert sich jedoch asymptotisch einem Maximum der Lautstärke, dessen Bedeutung zuerst Rüdenberg gezeigt hat (*Ann. d. Phys.* **25**, 455, 1908). Die gleiche Annäherung an dieses Maximum findet schon bei um so geringeren Antennenhöhen statt, je kleiner die ja nie vollkommen zu vermeidenden Verluste der Antenne gehalten werden können. *Otto Betz*

Mary Taylor. The transmission of signals from a horizontal antenna. *Nature* **117**, 791, 1926, Nr. 2953. Im Verlauf einer theoretischen Untersuchung über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, die von einer Horizontalantenne ausgestrahlt werden, ergab sich, daß bei Annahme der Erde als vollkommenen Leiters die Komponenten der elektrischen und magnetischen Feldstärken beide verschwinden, unabhängig davon, ob eine leitende Heavisideschicht vorhanden ist oder nicht. Zur Erklärung der Ausbreitung muß deshalb eine endliche Leitfähigkeit des Bodens angenommen werden. Man findet dann, daß ein kleiner vertikaler elektrischer Vektor und ein viel größerer horizontaler magnetischer vorhanden ist. Der elektrische Vektor rührt her von den Raumwellen, der magnetische von den Oberflächenwellen. Das Resultat dieser Untersuchung ist in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen Sommerfelds. Der magnetische Vektor kann in zwei zueinander senkrechte Komponenten aufgelöst werden, von denen jede aus zwei einfachen harmonischen Schwingungen von verschiedener Amplitude und Phase besteht. Die erhaltenen Resultate sind von gleichem allgemeinen Typus, ob eine Heavisideschicht angenommen wird oder nicht. Untersuchungen über die numerische Größe der Feldstärken und ihre Abhängigkeit von der Entfernung von der Strahlungsquelle sind im Gange. *Baumann*

W. Schäffer und G. Lubszynski. Luftleitermessungen am Rundfunksender Witzleben. *Elektr. Nachr.-Techn.* **3**, 155—160, 1926, Nr. 4. Es wird kurz der Rundfunksender Witzleben und seine Antennenanlage beschrieben. Es wurden die elektrischen Daten (Gesamtwiderstand, effektive Höhe, Strahlungswiderstand, Verlustwiderstand, maximaler Antennenstrom, statische Antennenkapazität, Eigenwelle) für die folgenden Anordnungen zwischen 475 und 650 m Wellenlänge bestimmt: 1. T-Antenne von 70 m Länge und 70 m mittlerer Höhe über Erdboden mit Erdung oder 20 m hohem Gegengewicht. 2. Einzeldraht von 70 m Höhe (Strahlungsfähigkeit geringer als 1). 3. Vier Vertikaldrähte an gleichen Tragseil befestigt (Strahlungsfähigkeit wegen Vergrößerung der Verlustwiderstände ungefähr gleich wie 2.). Die Ergebnisse werden diskutiert. *Baumann*

William H. Murphy. Space characteristics of antennae. *Journ. Frank. Inst.* **201**, 411—429, 1926, Nr. 4. Die Arbeit behandelt die Raumcharakteristiken von Antennen durch Zerlegung des wahren Feldes in drei Komponenten: eine vertikale, eine horizontale in Richtung der Ausbreitung und eine horizontale senkrecht zur Ausbreitungsrichtung. Die Methode wird auf vertikale und horizontale offene Antennen und Rahmen angewendet. Außerdem werden die Felder von Kombinationen von offenen Antennen mit Rahmen bestimmt und Formeln dafür abgeleitet. Es wird die Polarisierung des Feldes an den verschiedenen Raumpunkten und für gewisse Antennen Formeln dafür abgeleitet. *Baumann*

M. Osnos und S. Reiter. Über die Zweckmäßigkeit eines Zwischenkreises zur Unterdrückung von Oberwellen in Hochfrequenzkreisen. Jahrb. d. drahtl. Electr. **26**, 117—128, 1925, Nr. 5. Die schädlichen Oberwellen in einer Antenne können auf dreierlei Arten unterdrückt werden: 1. Einschalten eines auf die Nutzfrequenz abgestimmten Gliedes in den Antennenkreis; 2. Einführung eines Zwischenkreises und Einschalten eines Abstimmgliedes in diesen; 3. Verteilung des Abstimmgliedes in Zwischenkreis und Antennenkreis. Es zeigt sich, daß die Schaltung 2 immer günstiger ist als Schaltung 1. Die kapazitive Kopplung des Zwischenkreises mit dem Antennenkreis ist besser als die induktive. Es wird auch die günstigste Verteilung des Sperrkreises auf Zwischenkreis und Antennenkreis berechnet.

Baumann.

C. E. Horton. Wireless direction-finding in steel ships. Journ. Inst. Electr. Eng. **61**, 1049—1060, 1923, Nr. 322.

John R. Carson and Otto J. Zobel. Transient Oscillations in Electric Wave-Filters. Bell Syst. Techn. Journ. **2**, Nr. 3, 1—52, 1923, Juli.

J. Mercier. Synchronisation harmonique et multiple des oscillations électriques. Application à la détermination de la période des oscillations électriques de très hautes fréquences et de la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques le long des fils. Journ. de phys. et le Radium (6) **5**, 30 S—32 S, 1924, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 197.]

Güntherschulze.

Hans Klewe. Über die Prüfung der Zulässigkeit von Näherungen zwischen Fernmeldefreileitungen und oberirdischen Drehstromleitungen. Elektrot. ZS. **48**, 197—199, 238—241, 1927, Nr. 7 u. 8. Die Formeln der „Leitsätze für Maßnahmen an Fernmeldeleitungen usw.“ werden nach einleitenden Bemerkungen über ihre geschichtliche Entwicklung im Zusammenhang abgeleitet, so daß ein Zurückgehen auf ältere Arbeiten unnötig wird, hinsichtlich ihrer Genauigkeit erörtert und Erläuterungen zu einigen weiteren Punkten gegeben. Als Anhang sind Formeln zur genaueren Berechnung der Beeinflussung durch Kreuzungen und die daran anschließenden Näherungen beigegeben.

Güntherschulze.

C. A. Hartmann. Messungen an Mikrophonen und Telephonen. Elektr. Nachr.-Techn. **3**, 458—461, 1926, Nr. 12. Nach einer kurzen Betrachtung über den Fortschritt der Meßtechnik an Mikrophonen und Telephonen wird das von Gerlach angegebene Kompensationsprinzip zur Messung von Schalldrücken besprochen und seine Anwendung bei der Untersuchung von Mikrophonen eingehend erörtert. Bei gleichzeitiger Messung der zugehörigen elektrischen Größen erhält man die vom Mikrophon abgegebene elektrische Leistung, bezogen auf die Einheit des Schalldruckes, in Abhängigkeit von der Frequenz. Legt man die von der Leitungstelephonie her bekannte Beziehung:

$$e^{-2b} = \frac{L_2}{L_1},$$

wo L_1 die Eingangsleistung, L_2 die Ausgangsleistung sind, für die Definition der Dämpfungsgrößen des Mikrophons und des Telephons zugrunde, so erhält man für das Mikrophon:

$$b_m = \ln \frac{p_m}{K} \sqrt{Z_1},$$

für das Telephon:

$$b_t = \ln \frac{E}{2 p_t \sqrt{Z_2}},$$

wo p_m und p_t die Schalldrücke, Z_1 die Belastung, K die Klemmspannung des Mikrophons, E die EMK und Z_2 der innere Widerstand des Generators sind, an den das Telefon angeschlossen ist. Für b_m und b_t wird die Abhängigkeit von der Frequenz in Form von Kurven an Beispielen gezeigt. Albers

W. E. Alkins. The Influence of the Metallic Contact between the Component Wires upon the Electrical Resistance of a Stranded Conductor. Mem. and Proc. Manchester Soc. 70, 37–40, 1925/26, Nr. 4. Bei Verseilen von Kabeln haben alle Leiter, mit Ausnahme des mittleren, wegen der Schraubenlinie eine um etwa 2 Proz. größere Länge. Der Verf. wirft die Frage auf, ob infolge des metallischen Kontaktes zwischen dem Innenleiter und den Außenleitern sich für das fertige Kabel derjenige Widerstand ergibt, der dem Kupfergewicht entspricht, oder ob ein metallischer Kontakt nicht vorausgesetzt werden kann und daher derjenige Widerstand eingesetzt werden muß, der durch Parallelschaltung der einzelnen Drähte erhalten wird, wobei die größtmögliche Länge der äußeren Drähte zu berücksichtigen wäre. Durch eine einfache mathematische Überlegung weist er zunächst nach, daß im letzteren Falle der Widerstand etwa 4 Proz. größer ausfallen muß. An einem Kabel mißt er zunächst den Gesamtwiderstand, dann den Widerstand der einzelnen Drähte und stellt fest, daß der Gesamtwiderstand mit dem aus der Parallelschaltung errechneten Widerstand übereinstimmt. Die metallische Berührung zwischen den einzelnen Drähten kann also nicht in Rechnung gesetzt werden. Pederzani

L. Dreyfus. Verlustlose Compoundierung und Kompensierung großer Drehstrommotoren. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 221–226, 249–253, 1927, Nr. 12 und 13. Schnee

J. A. Anderson and Sinclair Smith. General characteristics of electrically exploded wires. Astrophys. Journ. 64, 295–314, 1926, Nr. 5. Verff. stellen Betrachtungen über die Methode an, mit Hilfe einer Kondensatorenladung dünne Drähte zu vergasen und dabei sehr hohe Temperaturen zu erhalten. Bedingungen sind hohe Spannung, große Kapazität und kleine Induktivität. Der

beste Wert für den Widerstand des Drahtes ist $\sqrt{\frac{L}{C}}$. Der Widerstand des übrigen

Stromkreises sollte dagegen zu vernachlässigen sein. Bei den Versuchen wurden Kapazitäten bis $2,0 \mu\text{F}$ und Spannungen bis 40 kV benutzt, wobei sich maximale Stromstärken von 30000 Amp. bei der Frequenz 60000 und einer Energieabgabe von 1600 Joule an die vergasten Drähte ergaben. — Der größte Kondensator wurde aus Fensterglas hergestellt, das beiderseits mit dünnem Kupferblech überzogen war. Er bestand aus acht Einheiten von je $1 \mu\text{F}$, die auf verschiedene Weise kombiniert werden konnten. Die Drahtexplosionen wurden auf folgende verschiedene Weisen untersucht: 1. Aus photographischen Aufnahmen läßt sich die Temperatur des Dampfes ermitteln, wenn sein Druck gleich dem der umgebenden Atmosphäre ist. Zu den Aufnahmen wurde eine Kamera mit rotierendem Spiegel benutzt. Mit ihr lassen sich Funken oder Explosionen aufnehmen, deren Zeitkonstanten nicht wesentlich größer als 10^{-6} sec sind. 2. Mit dem Spektrographen mit rotierendem Spiegel. 3. Mittels der Schallgeschwindigkeitsmethode. Die durch die Explosion erzeugte Schallwelle wird reflektiert und durch den Dampf hindurchgeschickt. Ihr Weg wird mit der Kamera mit rotierendem Spiegel aufgenommen. Es läßt sich so die Schallgeschwindigkeit im Dampf

verschiedenen Zeiten nach Beginn der Explosion bestimmen. Daraus läßt sich dann die wahre Temperatur des Dampfes berechnen. In den ersten Augenblicken der Explosion, in denen die Temperatur 100000°C übersteigt, versagt diese Methode infolge von Trübung des Dampfes. 4. Das Bild des explodierten Drahtes erhält durch einen rotierenden Spiegel eine hohe Winkelgeschwindigkeit, synchronisiert mit dieser einen Verschuß, hinter dem sich ein zweiter rotierender Spiegel befindet, der seine Bewegung wieder vollständig aufhebt, so daß es photographiert werden kann. Auf diese Weise lassen sich Expositionsdauern von 10^{-6} sec leicht erreichen. Eine derartige Kamera, mit der verschiedene solche Aufnahmen schnell hintereinander gemacht werden können, wird angegeben. Es werden Photographien mitgeteilt, die auf diese Weise erhalten sind und verschiedene Phasen der Explosion wiedergeben. 5. Ein Gefäß mit Wasser wird zwischen zwei gekreuzte Nicols gebracht. Eine kleine Drahtspule, die mit dem zu vergasenden Drahte in Serie geschaltet wird, umgibt das Gefäß. Sie ist so bemessen, daß beim Maximum des Explosionsstromes die Polarisationssebene des Lichtes um 90° gedreht wird. Beim Einschalten eines geeigneten Widerstands ist der auf diese Weise gebildete optische Verschuß nur in der Nähe des Maximums der ersten halben Entladungsschwingung geöffnet. So lassen sich Photographien vom Beginn der Explosion erhalten. Auch sie sind abgebildet. 6. Eine Funkenstrecke parallel zum Drahte wird so eingestellt, daß der Strom durch sie unmittelbar nach der Explosion hindurchgeht. Das läßt sich mit allen Metallen, mit Ausnahme von W, erzielen. Die photographische Aufnahme (mit Hilfe des Nicolver schlusses) zeigt dann die allerersten Anfänge der Explosion. Es zeigt sich dabei, daß die bei hohen Temperaturen von den elektrisch erhitzten Drahten verdampfenden Teilchen geladen sind. — Bei der Explosion spielt sich folgendes ab: Der Draht wird heiß, schmilzt und verdampft, während der Strom von Null bis auf einige tausend Ampere steigt. Dieser Teil der Erscheinung läßt sich leicht rechnerisch verfolgen. Dabei ergibt sich, daß ein Eisendraht von 1 mg Gewicht in $6,4 \cdot 10^{-7}$ sec vollständig verdampft wird, in welchem Augenblick der Strom auf 3900 Amp. gestiegen ist. Der Durchmesser des gebildeten Dampfzylinders berechnet sich zu 0,3 mm, sein Druck zu 500 Atm. Die weitere rechnerische Verfolgung der Erscheinung ist nicht möglich. Der Widerstand des Dampfes ist anscheinend bei den meisten Metallen groß, so daß die Spannung im Augenblick der vollständigen Verdampfung scharf ansteigt und die Parallelfunkenstrecke anspricht. Infolgedessen steigt die Temperatur über 10000°C . Am Ende der ersten Viertelschwingung wird zweifellos eine Temperatur von wenigstens 20000°C erreicht. Am Ende der zweiten Periode ist der Gasdruck auf den einer Atmosphäre gesunken, wenn die Frequenz 10^5 ist. Die photographischen Aufnahmen zeigen, daß sich bei der Verdampfung verwickelte Vorgänge abspielen. Anscheinend spielen einzelne, von bestimmten Punkten der Drahtoberfläche ausgehende Dampfstrahlen eine wichtige Rolle. *Güntherschulze.*

C. Meyer. Oscillogrammes montrant certaines particularités intéressantes d'un réseau. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 24 S—25 S, 1924, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 196.]

T. J. Atkins. Electric line calculations: their practical application to transmission and distribution problems. Journ. Inst. Electr. Eng. 61, 1044—1048, 1923, Nr. 322.

Lüdin. Elektrisch erhitze Drähte als Tonerreger. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges., 103. Jahresvers. in Bern 1922, II. Teil, S. 182—183. [S. 904.]

Güntherschulze.

H. Holthusen, A. Schuback und H. Sielmann. Sensibilisierung durch Sekundärstrahlen von Metalloberflächen. Versuche an der photographischen Emulsion und an oberflächlichen Bakterienkulturen. *Strahlentherapie* **24**, 577—606, 1927, Nr. 4. Bei den Versuchen an der photographischen Emulsion wurden Metallfolien mit oder ohne Kartonzwischenlage auf die Schichtseite eines Röntgenfilms gelegt, um die Wirkung der Wellenstrahlung und Elektronenstrahlung getrennt beobachten zu können. Es ergibt sich ein deutliches Maximum der Schwärzungsintensität bei Metallen der mittleren Ordnungszahl, das sich bei kurzwelliger Strahlung in Richtung der Elemente mit niedriger Ordnungszahl verschiebt. Die Verf. ziehen aus ihren Versuchen den Schluss, „daß mit der Härte der Primärstrahlung die Elektronenstrahlung nicht relativ zur sekundären Wellenstrahlung anwächst, sondern auch absolut stärker wird“. Der zweite Teil betrifft Versuche an Bakterienkulturen. *Glocke*

Otto Glasser und William H. Meyer. Erythemdosen in Röntgeneinheiten. *Strahlentherapie* **24**, 710—714, 1927, Nr. 4. Um den Unterschied zwischen der deutschen und der amerikanischen R-Einheit aufzuklären, werden zunächst die absoluten Bestimmungen der amerikanischen R-Einheit von Duane, Bachem und Glasser verglichen und innerhalb ± 5 Proz. übereinstimmend gefunden. Sodann wird an Hand von sechs deutschen Ionometern verschiedener Bauart festgestellt, daß die deutsche R-Einheit das 1,43- bis 1,78fache der amerikanischen R-Einheit beträgt. Die Ursache der Unterschiede in den Eichwerten der verschiedenen Instrumente ist nicht aufgeklärt. Dagegen darf es als sicher gelten, daß die noch unbekannten Gründen die deutsche Röntgeneinheit um etwa 50 Proz. größer ist als die amerikanische R-Einheit. *Glocke*

Georg Heinrich Schneider. Zur Erhöhung der Genauigkeit der Röntgenstrahlenmeßergebnisse am Iontoquantimeter. *Strahlentherapie* **24**, 715—718, 1927, Nr. 4. Der Verf. empfiehlt, das Elektrometer des Iontoquantimeters mit einer Libelle zu versehen und auf einem Kugelgelenk zu montieren. *Glocke*

Ernst Fritsch. Dosierungsfehler bei Röntgenbestrahlungen infolge Falschzeigens des Milliamperemeters und deren Vermeidung. *Strahlentherapie* **24**, 719—721, 1927, Nr. 4. Verwendung zweier parallel geschalteter Milliamperemeter, von denen das zweite als Kontrollinstrument nur zeitweise mit Hilfe einer pneumatischen Auslösung eingeschaltet wird. *Glocke*

Siegmond Strauss. Praktische Dosimetrie mit dem Mekapion. *Strahlentherapie* **24**, 751—756, 1927, Nr. 4. Beschreibung des bereits besprochenen Dosiszählers (diese Ber. **7**, 1927, 1926). *Glocke*

M. Jona. Die physikalische Dosis und der biologische Effekt. *Strahlentherapie* **24**, 757—761, 1927, Nr. 4. Angabe von Erfahrungswerten der zur Erreichung gleicher biologischer Wirkung erforderlichen Dosen in R-Einheiten aus den Jahren 1920 bis 1925 (Zunahme der R-Zahl bei weicheren Strahlen und neuere Werte mit gerade entgegengesetztem Gange. Es wird besonders darauf hingewiesen, daß die quantitativen Beziehungen zwischen Erythemdosis und R-Einheit noch recht wenig genau erforscht sind. *Glocke*

Hermann Rigele. Technik des Strahlenschutzes in Therapie und Diagnostik. *Strahlentherapie* **24**, 761—765, 1927, Nr. 4. Zusammenfassende Darstellung moderner Strahlenschutzvorrichtungen. *Glocke*

Walter Altschul. Internationale Strahlenschutzbestimmungen. Strahlentherapie **24**, 766—768, 1927, Nr. 4. Stellungnahme zu dem Referat von Glocker über die von der Englischen Radiologischen Gesellschaft angeregten internationalen Strahlenschutzvorschriften. Der Verf. hält die Bestimmungen für zu streng für kleinere Röntgeninstitute und empfiehlt eine Trennung der Bestimmungen für große und für kleine Röntgenbetriebe. *Glocker.*

Franz Neugebauer. Sicherungsschloß gegen Filterverwechseln. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **35**, 975—978, 1927, Nr. 5. Angabe einer Filtersicherung nach Art eines gewöhnlichen Türschlosses, bei der das eingelegte Filter dauernd vom Schalttisch beobachtbar ist. *Glocker.*

G. Spiegler und J. Zakovsky. Über die Beziehung des Röhrenstromes zur Röhrenspannung bei Coolidge-Röhrenapparaten. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **35**, 990—994, 1927, Nr. 5. Mitteilung verschiedener Stromspannungscharakteristiken für Elektronenröhren verschiedener Bauart bei Betrieb an verschiedenen Apparatetypen. Als Beispiel für die Stärke der Raumladungen, die in Elektronenröhren auftreten können, sei angegeben, daß eine Philippsröhre bei gleichbleibender Heizung 15 mA bei 30 kV, dagegen 45 mA bei 60 kV Stromstärke hindurchläßt. *Glocker.*

P. Krause und C. Kruchen. Die diagnostische Röntgenabteilung der Medizinischen Universitätsklinik Münster i. W. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **35**, 996—1003, 1927, Nr. 5. Beschreibung der Röntgenapparate und Hilfsgeräte für die Einrichtung diagnostischer Röntgenanlagen. *Glocker.*

H. Chantraine. Über die genaue Einstellung der Milliamperezahl. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **35**, 1003—1005, 1927, Nr. 5. Um das wiederholte Ausprobieren der erforderlichen Heizstromstärke bei Momentaufnahmen mit hoher Belastung (100 mA und mehr) zu sparen, wird die Verwendung von Akkumulatoren als Heizstromquelle empfohlen; die Lebensdauer der Röntgenröhren soll bei Beschränkung der Einschaltung mit hohen Stromstärken auf die Zeitdauer der eigentlichen Aufnahme auf das Dreifache erhöht werden können. *Glocker.*

6. Optik aller Wellenlängen.

E. Zschimmer. Signalgrün und die Absorption des Kupferoxyds in verschieden zusammengesetzten Gläsern. Sprechsaal **59**, 818—820, 833—837, 858—862, 1926, Nr. 49—51. Die Arbeit erschien bereits in der ZS. f. techn. Phys. **7**, 290—300, 1926, Nr. 6 und wurde referiert in diesen Ber. **7**, 1930—1931, 1926. *W. Weyl.*

P. Gruner. Remarques à propos de la nouvelle théorie de la structure de la lumière, de J. J. Thomson. Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, 342—346, 1925, Sept./Okt. [C. R. Séance Soc. Suisse de Phys. Aarau 1925.] [S. 882.]

P. Gruner. Bemerkungen zu der neuen Theorie von J. J. Thomson über die Struktur des Lichtes. Verh. d. Schweiz. naturf. Ges., 106. Jahresversammlung Aarau 1925, II. Teil, S. 105. [S. 882.] *Gumprich.*

Ch'ing-Sung Yü. On the continuous hydrogen absorption in spectra of class a stars. Lick Observ. Bull. 12, 104—121, 1926, Nr. 375. Die Arbeit bringt eine ganz ausführliche Untersuchung über den Absorptionsverlauf des kontinuierlichen Wasserstoffspektrums, welches sich an die Balmerlinien anschließt. Beobachtet wird dieses Spektrum in den sogenannten Wasserstoffsternen der Klassen A und B. Verf. nimmt deshalb von 91 Sternen dieser Klassen, deren Helligkeit größer als 4^m ist, und einigen Vergleichssterne anderer Klassen mit einem Zwei-Prismen-Quarzspektrographen, der am Crosslyreflektor montiert und festigt wurde, die Spektrogramme auf, bringt auf die gleiche Platte bekannte Intensitätsmarken an, und wertet den Intensitätsverlauf mit einem Hartmannschen Mikrophotometer aus. Eine Reihe von Absorptionskurven werden in der Arbeit mitgeteilt. Als Hauptergebnis der Untersuchung ergibt sich die theoretisch bemerkenswerte Tatsache, daß die kontinuierliche Absorption bereits oberhalb der Seriegrenze recht merklich einsetzt (bis zu 150 Å.-E. vor der Grenze). Auf der kurzwelligen Seite des Spektrums konnten die Messungen wegen der atmosphärischen Absorption nur bis λ 3300 ausgedehnt werden. — Das kontinuierliche Absorptionsspektrum des Wasserstoffs fehlt in den frühen Stadien der B-Sterne; beginnt etwa bei B 3 zu erscheinen, ist bei A 0 am stärksten, nimmt dann mit der Intensität ab und verschwindet wieder bei G 0. — Als Nebenresultate ergeben sich noch die effektiven Temperaturen von 61 Sternen relativ zu ξ Ophiuchi, dessen Temperatur zu 22000° angenommen wird. (Die Liste bringt auch einen Vergleich mit anderen Beobachtungen.) Ferner werden noch mitgeteilt das Reflexionsvermögen des Silberspiegels im Bereich λ 3300 bis 5000 und die Empfindlichkeitskurve der Seed-23-Platte für den gleichen Spektralbereich. Mecklinger

C. W. Kollatz. Die neuesten Fortschritte der elektrischen Bildübertragung. ZS. d. Ver. d. Ing. 71, 227—232, 1927, Nr. 7. [S. 952.] Güntherschulze

John L. Baird. Television. Nature 119, 161—162, 1927, Nr. 2987. Verf. wendet sich gegen eine Angabe in der Nature vom 15. Januar, wonach eine Phasendifferenz von nur 1° die Übertragung beim Fernsehen umwerfen würde. Die Phasendifferenz zwischen Sender und Empfänger hat beim Verfahren des Verfassers überhaupt keine Wirkung auf das Bild, abgesehen davon, daß sie das Bild als Ganzes verschiebt. Ferner betont der Verf., daß er bei seinen Versuchen mit den ultraroten Strahlen nicht Umrisse, sondern die vollständigen Bilder lebender Personen übertragen hat. Einige andere Ausstellungen über ungenügende Vortrag und Verschweigen technischer Einzelheiten werden durch den Verf. besprochen und erklärt. Güntherschulze

W. Linnik and W. Lashkareff. The focusing of Roentgen-rays. Ukrainisch. Phys. Abh. 1, 5—8, 1926, Nr. 1. (Russisch, mit englischer Zusammenfassung.) Es wird die Frage aufgeworfen, ob es möglich ist, Röntgenstrahlen durch Reflexion an einer Kristalloberfläche in einem Brennpunkt zu vereinigen. Der einzig mögliche Brennspeigel für Röntgenstrahlen ist eine Rotationsoberfläche, deren Leitlinie eine logarithmische Spirale ist, in deren Brennpunkt sich die Lichtquelle befindet. Die Vereinigung der Strahlen ist nicht vollständig, da der Brennpunkt der logarithmischen Spirale die Spirale selbst ist. Zum Teil lassen sich die Strahlen mit Hilfe einer zu einem Zylinder gebogenen Glimmerplatte sammeln. Endlich wird gezeigt, daß es möglich ist, Röntgenspektroskope mit vielen Kristallen zu konstruieren. Güntherschulze

Ted E. Foulke. Abridgment of the Induction Lamp, a New Source of Visible and Ultra-Violet Radiation. Journ. Amer. Inst. Electr. Engrs.

46, 139—148, 1927, Nr. 2. Verkürzte Wiedergabe einer Untersuchung über die Induktionslampe, d. h. eine durch elektrodenlose Entladungen betriebene Lampe. Sie ist reich an sichtbaren und ultravioletten Strahlen. Es wird nach einer historischen Übersicht über die früheren Arbeiten die Theorie der elektrodenlosen Entladung gegeben und werden im Anschluß daran die Versuche über die Wirkung von Dampfdruck, Lampengröße, Gasart, Frequenz auf die Ausbeute an sichtbarer und ultravioletter Strahlung besprochen. Als geeignetes Gas hat sich Quecksilberdampf erwiesen, von dem die Versuche ausschließlich handeln. Der Zusatz von Edelgasen zum Quecksilberdampf bedingt eine Verschlechterung der Ausbeute.

Güntherschulze.

L. Dunoyer. Spectroscopie de poche montée en spectrographie. Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 247 S—248 S, 1923, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 189.]

Güntherschulze.

James P. C. Southall. Investigation of the form of the so-called punctal lens. Journ. Opt. Soc. Amer. 13, 699—712, 1926, Nr. 6. Nach einer einleitenden Übersicht über die Konstanten, die bei der Berechnung der punktuell abbildenden Brillengläser zugrunde gelegt werden, leitet Verf. eine Formel ab, aus der sich bei gegebenem Brechungsindex, Linsendicke, Scheitelbrechkraft und Abstand des Augendrehpunktes vom hinteren Linsenscheitel die Brechkraft der Vorderfläche des Glases, d. h. die Durchbiegung, berechnen läßt, die notwendig ist, damit das Glas punktuell abbildet. Die Gleichung ist in bezug auf die gesuchte Unbekannte vom siebenten Grade und folgt aus den Seidelschen Formeln. Da diese nur eine Annäherung darstellen, so muß das gleiche auch von der — sehr viel Rechnung erfordernden — Formel des Verf. gelten. Verf. zeigt an numerischen Beispielen, daß dies auch tatsächlich der Fall ist, und daß man, um die beste Form zu erhalten, zur trigonometrischen Durchrechnung zurückkehren muß.

Picht.

H. Beutler. Eichung des Kochschen Mikrophotometers für absolute Messung von Schwärzungen. ZS. f. Instrkde. 47, 61—71, 1927, Nr. 2. Durch eine eingehende Diskussion der Widerstands- und Spannungsverhältnisse bei der Kompensationsschaltung werden die günstigsten Arbeitsbedingungen aufgesucht. Es wird an Hand der seinerzeit angegebenen Formeln gezeigt, daß die Einstellungsträgheit des Instruments, die ja im wesentlichen eine „Kapazitätsträgheit“ ist, durch Verringerung des Widerstands der Ableitungszelle verringert werden kann. Ferner wird auf die Möglichkeit hingewiesen, daß durch geeignete Wahl der Arbeitsbedingungen das Photometer dazu gebracht werden kann, absolute Schwärzungen anzuzeigen. — Dem Ref. will es scheinen, als ob es trotzdem einfacher und sicherer sei, das Photometer zwecks Ermittlung absoluter Schwärzungen vorher mit einer der bekannten Methoden (rotierender Sektor, Nicols, an einem Spektralphotometer geeichter Keil) auf solche zu eichen, abgesehen davon, daß die Kenntnis absoluter Schwärzungen unnötig ist, falls man mit Hilfe von Intensitätsmarken nach Hartmann photographisch photometriert.

P. P. Koch.

A. Kühl. Die visuelle Leistung von Fernröhren. ZS. f. Instrkde. 47, 75—86, 1927, Nr. 2. Identisch, nur ausführlicher, wie die in diesen Ber. S. 963 referierte Arbeit.

Knipping.

Nomenklatur und Klassifikation optischer Gläser. Sprechsaal 59, 821—822, 837—839, 1926, Nr. 49 u. 50. Es werden die Schwierigkeiten besprochen, die heute sich einer Klassifikation der Gläser entgegenstellen, da durch die verschiedenen Zusätze es nicht mehr möglich ist, aus dem spezifischen Gewicht

auf Brechungsvermögen und Dispersion eines Glases zu schließen, wie das früher bei den Flint- und Krongläsern üblich war. Es hat nicht an Vorschlägen gefehlt, eine neue Klassifikation zu schaffen. Peddle nahm die chemische Zusammensetzung als Richtschnur und schlug eine diesbezügliche Nomenklatur vor, die jedoch bei kompliziert zusammengesetzten Gläsern zu allzu langen Namen führen würde. P. Nicolardot ((*Revue Générale des Colloïdes* **4**, 9—13, 39—50, 1926, Nr. 27 u. 28) fand es am zweckmäßigsten, alle Gläser in ein System zu bringen dadurch, daß man die Dispersion als Abszisse und die Brechungsindizes als Ordinate nimmt. Die Gläser bilden dann natürliche Gruppen, die man gemäß ihrer chemischen Zusammensetzung und nach ihrer Herstellung weiter unterteilen kann. Nicolardot schlägt 23 Gruppen vor und weist darauf hin, daß man in Kataloge eventuell noch Ausdehnungskoeffizient und Härte anzugeben hat, um dem Verbraucher die Auswahl zu erleichtern. Der neue Katalog von Schott ist nach sehr ähnlichen Gesichtspunkten geordnet.

W. Weyl

Karl v. Auwers und Waltraut Ernst. Nachtrag zu der Arbeit: Zur Spektrochemie stickstoffhaltiger Verbindungen. II. ZS. f. phys. Chem. **122**, 464, 1926, Nr. 5/6. Mit der Entscheidung der Frage nach der chemischen Konstitution des Cyanamids auf spektrochemischem Wege hat sich bereits Colson ((*Journ. chem. soc.* **111**, 554, 1917) beschäftigt. Seine Beobachtungen stimmen mit denen der Verff. überein, und auch er kommt, obwohl seine Betrachtungsweise eine andere ist, zu der Formel $\text{CN} \cdot \text{NH}_2$.

Kauffmann

J. B. Nathanson. Variation with state of the optical constants of caesium. Phys. Rev. (2) **29**, 369—370, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die optischen Konstanten des Cs wurden im festen und flüssigen Zustand bei den Wellenlängen 5400, 5890 und 6410 Å.-E. bestimmt. Die Beobachtungen wurden bei 23 und 33° C ausgeführt. Der Schmelzpunkt des Cs ist 26° C. Das Glasgefäß, das den Cäsiumspiegel enthielt, wurde mit Hilfe eines kleinen elektrischen Ofens erwärmt, der geeignete Öffnungen für das einfallende und reflektierte Licht enthielt. Die Beobachtungsmethode ist früher (Phys. Rev. **25**, 75, 1923) beschrieben. Die optischen Konstanten wurden mit Hilfe der Gleichungen von Drude ausgerechnet. Wenn das Metall aus dem festen in den flüssigen Zustand überging, so ergab sich, daß der Azimutwinkel der Polarisation wie auch die Phasendifferenz zwischen den Komponenten des Lichtvektors parallel und senkrecht zur Einfallsebene sich nur sehr wenig änderte und nur sehr geringer Unterschied in den Werten des Absorptionskoeffizienten k , des Brechungsindex n und des Reflexionsvermögens R hervorrief. Beispielsweise waren für 5400 Å.-E. und festes Cs $k = 3,74$, $n = 0,308$, $R = 0,595$, dagegen für flüssiges Cs 3,60, 0,310, 0,588.

Güntherschulze

A. Seiffert. Eine genaue graphische Bestimmung des Minimum der prismatischen Dispersion. ZS. f. Instrkde. **47**, 86—96, 1927, Nr. 2. Verf. berechnet zunächst für verschiedene Prismen (Kantenwinkel = 10, 20, 30, 40, 50, 60, 65°) unter Benutzung der Brechungsindizes $n_1 = 1,7697$ für Rot und $n_2 = 1,8186$ für Violett die zu verschiedenen Einfallswinkeln gehörigen Dispersionswinkel. Die Zahlenwerte der Rechnung sind tabellarisch und graphisch wiedergegeben. Es zeigt sich, daß die Kurve, die die Dispersionswinkel als Funktion der Einfallswinkel darstellt, sehr flach verläuft, so daß es nicht möglich ist, das Minimum der Dispersion einigermaßen genau graphisch festzulegen. Verf. schlägt daher einen anderen Weg vor, das Minimum der Dispersion zu bestimmen, das darauf beruht, daß die Ableitung der Dispersion nach dem Einfallswinkel ver-

schwinden muß. Die so erhaltene Gleichung wird umgeformt und führt auf zwei Kurven, die sich für denjenigen Wert des Einfallswinkels schneiden, der dem Minimum der Dispersion entspricht. Verf. führt dann noch einige zahlenmäßige Berechnungen durch und stellt zum Schluß Vergleiche an mit von anderen Verff. angegebenen Methoden der Bestimmung des Dispersionsminimums. *Picht.*

J. Duclaux et P. Jeantet. Dispersion de l'eau dans l'ultraviolet. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 92—94, 1924, Nr. 3. Verff. haben die Dispersion des Wassers im Ultraviolett bis zu 1820 Å.-E. bei 20° C bestimmt. Die Dispersion läßt sich durch die Formel

$$n^2 = a - k\lambda^2 + \frac{b}{\lambda^2 - \lambda_0^2}$$

darstellen, wobei $a = 1,76253$, $\log k = 2,12710$, $\log b = 3,00800$, $\lambda_0^2 = 0,01588 \mu^2$ ist. Gegen frühere Messungen von Flatow ergeben sich Abweichungen, die die Beobachtungsfehlergrenzen übersteigen. *Güntherschulze.*

Edgar Pierre Tawil. Sur les variations des propriétés optiques de quartz piézo-électrique soumis à des courants de haute fréquence. C. R. 183, 1099—1101, 1926, Nr. 23. [S. 952.] *Scheibe.*

Karl Lichtenecker. Die Theorie des Mischkörpers und die logarithmische Mischungsregel. Phys. ZS. 27, 833—837, 1926, Nr. 24. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) [S. 917.] *Lichtenecker.*

Ladislav Natanson. On the theory of molecular scattering and extinction of light. Bull. Krakau (A) 1926, S. 193—208, Nr. 5/6. *Güntherschulze.*

Manindra Nath Mitra. The Molecular Scattering of Light at the Critical State. Ind. Journ. Phys. 1, 137—140, 1926, Nr. 2. Der Verf. macht auf verschiedene Unstimmigkeiten der Arbeit Kars (s. diese Ber. 7, 1747, 1926) aufmerksam. 1. Formel (4) der Arbeit von Kar (s. diese Ber., l. c.) ergibt bei sorgfältiger Ausrechnung nicht $16,7 \cdot 10^{-4}$, wie von Kar berechnet worden ist, sondern $16,7 \cdot 10^4$. 2. Der Zerstreuungskoeffizient bei der kritischen Temperatur ist nach experimentellen Werten Bhattacharyas proportional λ^{-2} und nicht zu λ^{-4} , wie Kar fand. Die Proportionalität zu λ^{-4} gilt für Temperaturen, die erheblich kleiner sind als $T_{\text{krit.}}$. Arbeiten von Andant, Raman und Ramanathan besagen dasselbe. 3. Kars Kritik der Ornstein-Zernikeschen Formel ist nicht stichhaltig. 4. Der Verf. berechnet für verschiedene Temperaturen für CO_2 die beiden Glieder im Nenner der Ornstein-Zernikeschen Formel (siehe Ornstein-Zernike, Bemerkungen usw., diese Ber. S. 420) und findet den Einwand Kars, daß die Ornstein-Zernikeschen Formeln für Temperaturen, die nicht mehr im Bereich $T_{\text{krit.}}$ liegen, nicht zu der Einsteinschen Gleichung führen, nicht richtig. 5. Die theoretischen Erwägungen Kars führen zu dem λ^{-4} -Gesetz; in Wirklichkeit haben wir es aber, entgegen der Annahme Kars, nicht mit Einzelmolekülen, sondern mit einem als Ganzes wirkenden Verband zu tun. Verf. glaubt, daß die Lichtzerstreuung größerer Teilchen nach dem λ^{-2} -Gesetz geht. Dadurch wird die Theorie von Ornstein und Zernike weiterhin noch gestützt. *Blumer.*

Vaseo Ronchi. Sur la nature interférentielle des franges d'ombre dans l'essai des systèmes optiques. Rev. d'Opt. 5, 441—449, 1926, Nr. 11. Verf. beschreibt zunächst den Grundgedanken der von ihm angegebenen Methode

zur Untersuchung optischer Systeme. Von einem leuchtenden Punkte fällt ein Strahlenbündel durch das zu untersuchende optische System, wird von diesem im Bildpunkt vereinigt und fällt sodann — bei der objektiven Beobachtung — auf einen Schirm, auf dem sich ein Lichtfleck abzeichnet, dessen Begrenzungslinie derjenigen des optischen Systems ähnlich ist. Bei der subjektiven Methode bringt man das Auge in die Nähe des genannten Bildpunktes und sieht sodann das optische System hell erleuchtet. In beiden Fällen bringt man nunmehr zwischen System und Bildpunkt ein Gitter mit einer bestimmten Anzahl von Strichen pro Längeneinheit, d. h. mit einer bestimmten Frequenz, wie es Verriest zur Abkürzung nennt. Es sind nun drei Fälle zu unterscheiden. Ist die Frequenz des Gitters sehr klein, so wirkt es im geometrisch-optischen Sinne. Bei einer zwar größeren Frequenz, die aber noch klein ist im Verhältnis zu der halben Winkelöffnung des Systems, gesehen von dem genannten Bildpunkt und gemessen in der Wellenlänge des benutzten Lichtes als Einheit, sind die Interferenzstrahlen, die auf dem Schirme entstehen, noch ähnlich den Schattenlinien, die durch Projektion des Gitters im geometrischen Sinne (Projektionszentrum = Bildpunkt) entstehen würden. Wächst dagegen die Frequenz noch stärker, so daß sie mit dem im vorigen Falle zum Vergleich herangezogenen Werte von gleicher Größenordnung ist, so versagen die geometrischen Überlegungen im Hinblick auf Form und Gestalt der entstehenden Interferenzlinien. Verf. nennt diese „franges d'ombre“, „Schattenfransen“. Ihre Frequenz ergibt sich an jeder Stelle proportional zu der entsprechenden Frequenz des Gitters. Der Proportionalitätsfaktor ist das Verhältnis des Schirmabstands vom Bildpunkt zum Gitterabstand vom Bildpunkt. Ist die aus dem optischen System austretende Wellenfläche kugelförmig, so schneiden sich alle Strahlen im gleichen Bildpunkt, der Proportionalitätsfaktor ist also für alle Elemente des Schirmes der gleiche. Dies gilt nicht mehr, falls die Wellenfläche deformiert ist. Aus dem Proportionalitätsfaktor läßt sich der Achsenschnittpunkt der verschiedenen Strahlen bestimmen, also die Form der Wellenfläche. Im dritten Falle, den Verf. später betrachten will, liegen die Verhältnisse schwieriger. Es folgen noch Betrachtungen über die Größe der Lichtquelle und deren Einfluß, über die Form der Striche und anderes. Einige Abbildungen zeigen die Wirkungsweise der Methode.

Pichon

A. Andant. Étude expérimentale de l'opalescence critique. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 34 S—35 S, 1924, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 197.] Verf. untersuchte die Opaleszenz von Äthyläther in der Umgebung seines kritischen Punktes. Er fand, daß in der Dampfphase die Opaleszenz der Differenz zwischen der Temperatur des Dampfes und der des kritischen Punktes umgekehrt proportional ist. Die flüssige Phase ist opaleszenter als die Dampfphase, sowohl bei steigender als bei abnehmender Temperatur. Die Opaleszenz der Dampfphase ist im zweiten Falle stärker. Die Intensität der Opaleszenz bei einer bestimmten Temperatur oberhalb der kritischen, ebenso wie die Temperatur des Erscheinens und Verschwindens des Meniskus ist eine parabolische Funktion der Menge des Äthers in den Röhren. — Bei der Reihe der homologen Acetate, die untersucht wurden, nimmt die Opaleszenz ungefähr wie die Quadrate der Molekulargewichte zu. Bei zwei isomeren Äthern war keinerlei Unterschied wahrnehmbar. Wenn die Abkühlungsgeschwindigkeit einer Röhre zu groß wird, nimmt die Intensität und Dauer der Opaleszenz ab. Deshalb ist sie lange Zeit unbemerkt geblieben. Eine Messung von N führte zu den Werten $62 \cdot 10^{22}$ und $58 \cdot 10^{22}$. Die Anwendung der photographischen Photometrie auf die Untersuchung der Opaleszenz gibt Resultate, die mit denen der Methode der direkten visuellen Beobachtung übereinstimmen.

Güntherschulze

A. G. Worthing. Deviation from Lambert's law and polarization of light emitted by incandescent tungsten, tantalum and molybdenum and changes in the optical constants of tungsten with temperature. . Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 635—649, 1926, Nr. 6. Die Abweichungen vom Lambertschen Kosinusetz zeigen für alle drei Metalle gleichen Verlauf. Von senkrechter Aufsicht nach schräger fortschreitend, steigt die Emission zuerst langsam, dann schneller an, und fällt dann steil ab. Die Winkel zwischen Flächennormale und Beobachtungsrichtung, bei denen das Maximum der Emission vorhanden ist, liegen zwischen 73 und 78°. Das emittierte Licht ist teilweise polarisiert. Für Molybdän wurden die Messungen bei einer Temperatur von 2155° abs., für Tantal bei 1650° abs., für Wolfram bei 1750, 1950 und 2470° abs. ausgeführt. Die Daten über die Abhängigkeit der Leuchtdichte vom Winkel zwischen Beobachtungsrichtung und Flächennormale sind in der Tabelle zusammengestellt. (L_{\perp} Leuchtdichte normal zur ebenen Fläche, L_m größte Leuchtdichte, θ_m der dazugehörige Emissionswinkel, \bar{L}_h mittlere horizontale Leuchtdichte für einen kreisförmigen Leuchtdraht, \bar{L}_0 mittlere sphärische Leuchtdichte, P Polarisation der Strahlung eines Drahtes mit kreisförmigem Querschnitt.)

	θ_m	L_m/L_{\perp}	\bar{L}_h/L_{\perp}	\bar{L}_0/L_{\perp}	P
	Proz.	Proz.	Proz.	Proz.	Proz.
W	75	1,155	1,028	1,044	19,3
Mo	78	1,23	1,036	1,062	20,8
Ta	73	1,14	1,027	1,042	18,5

Für Wolfram wurden außerdem die optischen Konstanten n und k bei verschiedenen Temperaturen für $\lambda = 0,665 \mu$ bestimmt. Aus den Durchschnittswerten folgt, daß n von 3,86 bei Zimmertemperatur auf 3,85 bei hohen Temperaturen fällt, k von 0,81 auf 0,89 steigt. Berechnet man das Emissionsvermögen mit diesen Werten, so ergibt sich 0,461 bei Zimmertemperatur, 0,437 bei hohen Temperaturen.

Lax.

L. Longchambon. Sur le pouvoir rotatoire de l'acide tartrique. C. R. **183**, 958—960, 1926, Nr. 21. Vellinger (C. R. **183**, 741, 1926) hat des Verf. Hypothese über den linksdrehenden Bestandteil von Weinsäurelösungen ungenau ausgelegt. Diese Hypothese besagt, daß dieser Bestandteil, weil er wie die kristallisierte Weinsäure lävogy ist und fast dieselbe, zwischen 2 und 2,2 gelegene Dispersion aufweist, einfach gewöhnliche Weinsäure in dem Zustand wäre, in dem sie sich im Kristall befindet. Dieser als α -Säure bezeichneten Form der Weinsäure wurde aber nicht, wie Vellinger berichtet, die „klassische Formel“ gegeben. Man kann hierüber überhaupt nichts Bestimmtes aussagen, sondern nur schließen, daß die sterische Formel der Weinsäure dieselbe Symmetrie wie die Kristalle hat. — Durch Versuche mit polarimetrischen Röhren von 10 m Länge wurde erwiesen, daß das Rotationsvermögen und die Dispersion von Weinsäurelösungen bis herab zu der Konzentration 0,00625 mit der Verdünnung zunehmen und sich immer auf demselben Diagramm einordnen. Hieraus folgt, daß auch bei äußersten Verdünnungen der linksdrehende Körper noch vorhanden ist, oder daß er ein sehr hohes Drehungsvermögen besitzt. Die Drehung der Weinsäure in konzentrierten Chlorcalciumlösungen wächst, wenn die Temperatur von + 43 auf - 40° absinkt, gleichmäßig und sehr stark, woraus ebenfalls auf ein sehr hohes Drehungsvermögen der α -Säure zu schließen ist.

Kauffmann.

E. Darmais. Recherches sur l'influence exercée par l'acide borique sur le pouvoir rotatoire des acides malique et tartrique. II. Complexes borotartriques comparaisons entre les acides malique et tartrique. Journ. chim. phys. **23**, 649—672, 1926, Nr. 8. Polarimetrische Messungen ergeben, daß in den Borsäure und Weinsäure enthaltenden Lösungen der Komplex $\text{H}_3\text{BO}_3 \cdot 2\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ vorhanden ist. Bei partieller Neutralisation mit Ammoniak entsteht das Salz $\text{H}_3\text{BO}_3 \cdot 2\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_6(\text{NH}_4)$. Anzeichen für das Auftreten eines komplexen Salzes vom Typus $2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6(\text{NH}_4)_2$ sind nicht bemerkbar. In den stark alkalischen Lösungen liefert die Borsäure einen links drehenden Komplex, der dem schon bekannten, mit Antimonsäure sich bildendes analog ist.

Kauffmann

O. Faust. Untersuchung über Doppelbrechung von cellulosehaltigen Gelen. Kolloid-ZS. **41**, 54—55, 1927, Nr. 1. Während die Doppelbrechung der natürlich gewachsenen Cellulosefaser auf deren kristallinischer Struktur beruht, zeigen Kunstseidefäden eine Doppelbrechung, die anderer Art ist und nur von der Form herrührt. Diese Formdoppelbrechung tritt nicht auf, wenn man bei der Herstellung der Kunstfasern und Filme jedwede Zug- und Druckwirkung auf das Gebilde vermeidet. Unter dem Polarisationsmikroskop zwischen gekreuzten Nicols leuchten solche Gebilde erst dann auf, wenn man ihr eines Ende festhält und am anderen eine Zugwirkung ausübt; beim Loslassen geht die Doppelbrechung wieder zurück. Die Doppelbrechung der Kunstseidefäden ist auf den Zug zurückzuführen, der beim Abziehen des Fadens von der Spinnndüse immer erzeugt wird; sie verschwindet bei Nitrieren der Fasern teilweise oder vollständig. Die von Faust und Vogel durch Walzen von plastischer, nicht gelöster Xanthogenatmasse hergestellten Filme weisen eine Doppelbrechung auf, die je nach der Deformation der Teilchen örtlich verschieden stark ist. Röntgenoskopisch untersucht, zeigen die Kunstfasern eine amorphe Struktur.

Kauffmann

F. Hund. Zur Deutung der Molekelspektren. I. ZS. f. Phys. **40**, 742—764, 1927, Nr. 10. Die Bewegung eines Elektrons im Molekül läßt sich in zwei Grenzfällen leicht diskutieren: Wenn erstens das Elektron eine Bahn um ein Atom des Moleküls allein beschreibt und die anderen Atome nur als Störung einen Starkeffekt veranlassen, oder zweitens die Elektronenbahn so groß ist gegen den Kernabstand, daß der Molekülrest als Punktladung in erster Näherung behandelt werden kann. Da die klassische Mechanik nicht gestattet, adiabatisch die beiden Zustände ineinander überzuführen, so läßt sich der Vorgang der Molekülbildung und Dissoziation nicht verfolgen. Der Verf. zeigt nun zunächst an einem Beispiel mit einem Freiheitsgrad, wie die neue Quantenmechanik im Falle von zwei Minima der potentiellen Energie die Bewegung um eine der beiden Gleichgewichtslagen in die andere adiabatisch überführt. Insbesondere wird auch noch der Fall betrachtet, daß die beiden Gebiete vollständig voneinander getrennt sind; weiter wird gezeigt, wie bei der Vereinigung der getrennten Teilgebiete die Eigenfunktionen der Teilgebiete so in die Eigenfunktionen des Gesamtgebietes übergehen, daß keine Eigenfunktion verloren geht, so daß es möglich ist, fast getrennte Gebiete durch getrennte Gebiete anzunähern. Bei einem separierbaren System mit mehreren Freiheitsgraden gilt das Entsprechende, wenn die Separierbarkeit bei der Trennung erhalten bleibt. Das Zweizentrenproblem wird für zwei Fälle zunächst besprochen: Ungleiche Kerne und gleiche Kerne. Für beide Fälle (zwei Kerne und ein Elektron) wird gezeigt, wie man von dem Zustand, beide Kerne getrennt, das Elektron bewegt sich um einen der beiden Kerne (beide Kerne dabei gleichberechtigt), ausgehend über den linearen Starkeffekt bei An-

Äherung der Kerne, zu demselben Endzustand kommt wie von dem anderen Grenzfalle, wo beide Kerne vereinigt sind und das Elektron sich um beide bewegt. Bei mehr als einem Elektron hat man mehr als zwei getrennte Systeme, z. B. bei zwei Kernen K und k und zwei Elektronen E und e ist zu betrachten: $KE + ke$, $Ke + kE$, $KEe + k$, $K + kEe$, falls Elektronen und Kerne ungleich sind. Das Problem nicht mehr separierbar ist, hängt die Zuordnung der Terme im getrennten System zu denen des vereinigten von der Art der Überführung ab. Für zwei Grenzfälle wird die Zuordnung durchgeführt. Für das H_2^+ -Molekül und L_2 -Molekül wird die Zuordnung durchgeführt; es wird dabei der Übergang von $H^+ + H$ über H_2^+ zu He^+ bzw. von $H + H$ und $H^+ + H^-$ über H_2 zu He betrachtet. Bei geringer Verschiedenheit der Elektronen (Eigenimpuls) kommt ein Parand ein Orthosystem bei H_2 , von denen ein Parazustand der Normalzustand ist. Das $NaCl$ -Molekül wird hergeleitet aus $Na + Cl$, $Na^+ + Cl^-$, für hochliegende Terme käme noch $Na^- + Cl^+$ und $Na^{++} + Cl^{--}$ in Frage. Bei der Betrachtung des umgekehrten Vorgangs ergibt sich für die Trennung der $NaCl$ -Molekel der Übergang in $Na^+ + Cl^-$ und $Na + Cl$; daraus zeigt sich, daß die Scheidung in polar und nicht polar nie ganz streng ist. Der Verf. nennt deshalb eine Molekel polar, wenn sie bei Auseinanderführen der Kerne in den meisten Fällen in Ionen übergeht. Entsprechendes gilt für das Ionengitter. Für den Grundzustand von $NaCl$ und Cl_2 wird die Elektronenanordnung angegeben. Kratzer.

S. Goudsmit und **G. E. Uhlenbeck**. Over het roteerende electron en de structuur der spectra. *Physica* 6, 273—290, 1926, Nr. 8. [S. 883.] Mecke.

H. Ludloff. Zur Termdarstellung der AlH -Banden. *ZS. f. Phys.* 39, 519—527, 1926, Nr. 7/8. Obwohl die Kombinationsbeziehungen nicht erlauben, die Terme der AlH -Banden vollständig zu isolieren, gelingt es mit Hilfe der Bandentheorie, bestimmte Aussagen zu machen: Die drei Endterme $f_i(m)$ unterscheiden sich nur in einer in M^* linearen Funktion. Die Halbzahligkeit der Laufzahl wird nachgewiesen, die Termkonstanten werden berechnet.

H. Ludloff.

H. Ludloff. Molekülbindung und Bandenspektren. *ZS. f. Phys.* 39, 528—546, 1926, Nr. 7/8. Die Bindung der Atome im Molekülverband wird aus den Rotations- und Schwingungsspektren zweiatomiger Moleküle studiert; insbesondere wird die Bindung des Moleküls kurz vor dem Zerfall durch die eigene Rotation oder durch die Kernschwingungen betrachtet; zwei Kriterien werden aufgestellt, mit deren Hilfe man angeben kann, in welchem Rotationszustand oder (in einigen Fällen) in welchem Schwingungszustand der Zerfall des Moleküls und somit das Abbrechen des Bandenspektrums nach der Theorie zu erwarten ist; der Vergleich mit der Erfahrung zeigt gute Übereinstimmung. *H. Ludloff.*

W. F. Meggers. Regularities in the arc spectrum of lanthanum. *Journ. Washington Acad.* 17, 25—35, 1927, Nr. 2. Auf Grund der Temperaturklassifikation von King und Carter und unpublizierten Zeemaneffektmessungen von Moore wird eine vorläufige Termordnung des Bogenspektrums von Lanthan mitgeteilt. Es gelingt, 48 Terme auszusondern, die auf den tiefsten 2D_2 -Term als Nullniveau bezogen werden. In einer Tabelle sind diese Werte, die Termymbole und die Term aufspaltungen zusammengestellt. Wie in Sc und Yt ist der niedrigste Term ein 2D -Term und der erste metastabile Term ein 4F -Term. Bei diesem Term ist, wie bei Sc und Yt , die Intervallregel ziemlich gut erfüllt. In einer weiteren Tabelle werden die Kombinationen der einzelnen Terme zusammengestellt. Ein Vergleich der Spektren von $Sc\ I$, $Yt\ I$, $La\ I$ wird durch

die Wiedergabe der entsprechenden Energiediagramme erleichtert; während beim Sc I keine Interkombinationen zwischen Dublett- und Quartettsystemen beobachtet sind, sind sie bei Yt und La sehr häufig. Die Fortführung der Untersuchung ist geplant.

K. W. Meissner

Léon et Eugène Bloch. Spectres d'étincelle du brome. C. R. 184, 149—195, 1927, Nr. 4. Verf. haben mit Hilfe einer elektrodenlosen Entladung das Funkenspektrum von Brom untersucht. Das Entladungsrohr enthielt etwa NaBr oder irgend ein anderes Alkalibromid. Bei dieser Art der Entladung traten hauptsächlich die Funkenlinien von Brom auf. Verff. ordnen die Linien in zwei Hauptgruppen und vermuten, daß diese verschiedenen Gruppen Br II und Br II₂ zuzuschreiben sind.

Giesecke

Léon Bloch, Eugène Bloch et G. Déjardin. Spectres d'étincelle d'ordre supérieur. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 89 S—90 S, 1924, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 203.] Kurze Inhaltsangabe eines in Straßburg gehaltenen Vortrags über die Funkenspektren höherer Ordnung als Bindeglied zwischen den gewöhnlichen optischen Spektren und den Röntgenspektren. Güntherschulze

T. L. de Bruin. The spectrum of ionised potassium. (First comm.) Proc. Amsterdam 29, 713—729, 1926, Nr. 5.

Saffer

Rita Brunetti. Sopra l'esistenza dell'elemento a numero atomico 63. Lincei Rend. (6) 4, 515—518, 1926, Nr. 11. [S. 913.]

R. Brunetti. Sull'identificazione dell'elemento a numero atomico „61“. Lincei Rend. (6) 4, 518—521, 1926, Nr. 11. [S. 913.]

Estermann

F. L. Mohler and Paul D. Foote. Electron collisions in carbon monoxide. Phys. Rev. (2) 29, 141—144, 1927, Nr. 1. [S. 936.]

Güntherschulze

Vladimir P. Lubovich. The photographic study of the infra-red spectrum of mercury. Science (N. S.) 65, 70, 1927, Nr. 1673. In einer früheren Arbeit hatte der Verf. beim Sensibilisieren mit Dicyanin mit einem Prismenspektrographen oberhalb 8200 Å.-E. nur eine Linie bei 10141 Å.-E. gefunden. In der vorliegenden Arbeit sensibilisiert er mit Neocyanin und findet unter 8200 Å.-E. gute Übereinstimmung mit früheren Arbeiten. Bei längeren Wellen stehen seine Ergebnisse im Gegensatz zu einer anderen photographischen Arbeit, bestätigen aber die radiometrisch gefundenen Linien. Zwischen 8196 und 13670 Å.-E. findet der Verf. 19 Linien, von denen neun schon durch radiometrische Messungen bekannt sind, die anderen zehn sind neu. Oberhalb 13670 Å.-E. wurden vier weitere Linien photographiert, doch ließ sich ihre Wellenlänge nicht bestimmen. Nach der Cauchyschen Formel schien die letzte Linie bei 2,7 μ zu liegen. Die Linie bei 10141 Å.-E. wurde in Übereinstimmung mit Paschen als einzelne, sehr scharfe und intensive Linie gefunden. Sie wird durch nicht leuchtenden Quecksilberdampf stark absorbiert.

Dreisch

A. H. Poetker. The Infra-Red Spectrum of Hydrogen. Nature 119, 123—124, 1927, Nr. 2986. Durch Benutzung von Platten, deren Sensibilisierung mit Neocyanin durch eine Ammoniaklösung verstärkt worden war, gelang es, das zweite Stickstoffspektrum bis 9300 Å.-E. auszudehnen. Außer den von Allibone [Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 196, 1926] gefundenen Linien wurden noch 170 gemessen, von denen 120 oberhalb der von Allibone erreichten Grenz

gen. Von 20 der intensivsten Linien zwischen 8000 und 9200 Å.-E. gibt der Verf. die Wellenlängen bis auf einige zehntel Angström genau an. Doch sollen die Messungen mit höherer Dispersion wiederholt werden. Durch Änderung der Entladungsbedingungen wurde ein praktisch reines einatomiges Spektrum erhalten und fünf höhere Glieder der Paschenserie gemessen. Ihre Wellenlängen sind 8863,4, 9015,3, 9229,7, 9546,2, 10049,8 und stimmen mit den aus der Bohrschen Formel berechneten gut überein.

Dreisich.

Edward Condon. A theory of intensity distribution in band systems. Phys. Rev. (2) 28, 1182—1201, 1926, Nr. 6. Der Verf. geht von der auf Franck zurückgehenden Vorstellung aus, daß bei einer Veränderung der Elektronenkonfiguration die Kerne nicht unmittelbar betroffen werden. Da nun in dem Augenblick des Elektronensprunges die Kerne in Hinsicht auf die Oszillation eine bestimmte Lage und Impuls haben, die durch den Sprung nicht geändert werden, so haben sie auch im Endzustand noch dieselben Koordinaten und Impulse. Infolge der veränderten potentiellen Energie gehören jedoch nun beide Größen zu einem anderen Quantenzustand, der sich als Funktion von Anfangsimpuls und -lage, also als Funktion von Anfangsquantenzahl und Phase der Schwingung ergibt: $n_2 = n_2(n_1 w_1)$ (n_2 Endquantenzahl, n_1 Anfangsquantenzahl, w_1 Winkelvariable). Da alle Werte von w_1 als gleich wahrscheinlich zu vermuten sind, wäre dadurch eine Wahrscheinlichkeit für n_2 gegeben. Da es nach der Meinung des Verf. zu weit ginge, diese Wahrscheinlichkeit, für die n_2 als kontinuierliche Variable gelten müßte, genauer zu betrachten, bezeichnet er als wahrscheinlichste Zustände diejenigen für die $dn_2/dw_1 = 0$. Die entwickelten Gedanken werden dann auf den harmonischen Oszillator angewendet und ihre Ausdehnung auf den anharmonischen Oszillator angedeutet. Die Nachprüfung an dem allerdings sehr lückenhaften Erfahrungsmaterial bei SiN, AlO, CO, J₂, O₂, CN, CO⁺, N₂, N₂⁺ gibt mit Ausnahme von J₂ nahezu quantitative Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung.

Kratzer.

Robert S. Mulliken. The vibrational isotope effect in the band spectrum of boron nitride. Science (N. S.) 58, 164—166, 1923, Nr. 1496. Bei Bornitrid ist ein besonders großer Isotopeneffekt zu erwarten. Die Schwingungsfrequenz des leichteren Isotops B₁₀N sollte 2,76 Proz. größer sein als die des schwereren B₁₁N. Demgegenüber steht allerdings ein Mengenverhältnis 1:5 für B₁₀:B₁₁. Verf. rechnet die für die beiden Bornitride zu erwartenden verschiedenen Banden durch und vergleicht seine Ergebnisse mit Messungen dieser Banden, die von Jevons [Proc. Roy. Soc. London (A) 91, 120, 1915] ausgeführt worden sind. Es ergibt sich, daß einige Banden des B₁₀N fehlen, daß sie aber gerade in den stärkeren Banden des B₁₁N liegen und von diesen völlig überdeckt werden. Die maximalen Verschiebungen der entsprechenden Banden sind recht groß, nämlich 4,5 bei 2145 Å.-E. und 34,1 bei 3256 Å.-E. Verf. hält es für erwiesen, daß hier wirklich die Banden zweier Isotope vorliegen.

Güntherschulze.

Robert S. Mulliken. Electronic states and band spectrum structure in diatomic molecules. I. Statement of the postulates. Interpretation of CuH, CH, and CO band-types. Phys. Rev. (2) 28, 481—506, 1926, Nr. 3. Die Arbeit ist eine Erweiterung und teilweise Verbesserung einer früheren Arbeit des Verf. (diese Ber. S. 224). In einer zusammenfassenden Darstellung unserer Kenntnisse über die Rotationsterme und Auswahlregeln der Banden weist der Verf. besonders darauf hin, daß in der Formel $(\sqrt{j^2 - \sigma^2} - \epsilon)^2$ die Größen j , σ , ϵ nur unter besonders günstigen Umständen einzeln feststellbar

sind; meist kann nur $j - \varepsilon$ unmittelbar den empirischen Daten entnommen werden; σ kann aus dem Vorhandensein eines Nullzweiges und aus den auf fallenden Linien erschlossen werden. Der Verf. erinnert dann an die Möglichkeit der Zuordnung der Molekülterme zu Atomtermen mit gleicher Elektronenzahl und sieht darin eine Stütze der Achterschalentheorie der Moleküle, daneben wird hervorgehoben, daß die Dublettaufspaltung 2P bei ZnH , CdH , HgH , SnH und anderen der Aufspaltung des vorangehenden Atoms entspricht. Dies wird so gedeutet, daß hier ein Übergang von den 2P -Zuständen zu einem 2S -Zustand des Zn^+ -Ions usw. stattfindet. Da bei BO und CO^+ alle drei Kombinationen zwischen drei Elektronentermen vorkommen, so muß notwendig das Auswahlprinzip für die azimuthale Quantenzahl verletzt sein. Beim Vergleich der Cyanbanden, CuH -Banden und ultraroten HCl -Banden ergibt sich zunächst nur der eine Unterschied, daß die CN -Banden Dubletts haben, die anderen nicht. Da das HCl -Molekül dem Argonatome entspricht, so ist sein Grundterm sicher ein 1S -Term. Das CN -Molekül hat die Elektronenzahl des Natriumatoms, also wahrscheinlich als Grundzustand einen 2S -Term. Beim Atom ist für 1S die innere Quantenzahl $j = 0$, bei 2S $j = \frac{1}{2}$. Setzt man nun $j_e = \varepsilon$, so bekommt man für HCl und CuH $\varepsilon = 0$ und j (den Gesamtimpuls) halbzahlige, bei CN $j_e = \varepsilon = \pm \frac{1}{2}$ und j ganzzahlige (durch die neue Quantenmechanik werden alle j -Werte um $\frac{1}{2}$ verkleinert). Wie die CN -Banden verhalten sich AlO , SiN , N_2^+ , BO , CO^+ wie die CuH -Banden die AgH -, AuH -, HF -, HBr -Banden. Bei den CH -Banden wurde der Endterm vom Ref. durch j ganzzahlig, $\sigma = 1$, $\varepsilon = \pm \frac{1}{2}$ dargestellt. Der Verf. schließt daraus, daß j bei ungeraden Molekülen ganzzahlig ist (wie bei CN), daß $\sigma = 1$ auf das Kohleatom, wo die innere Quantenzahl $j = 1$ ist, und $\varepsilon = \frac{1}{2}$ auf das H -Atom zurückgeht, dem die gleiche innere Quantenzahl wie den Alkalien zukommt. Die Angströmbanden von CO werden durch die Termform $B(j^2 - \sigma^2)$ dargestellt (σ^2 aus dem Auftreten eines Nullzweiges erschlossen und in Übereinstimmung mit den ausfallenden Linien), j ist wie bei den anderen geraden Molekülen halbzahlige. Im Anfangszustand 1S ist $j_e = 0$, im Endzustand 1P ist $j_e = 1$ in Übereinstimmung mit den Atomquantenzahlen. Aus diesen Feststellungen werden drei Postulate abgeleitet: 1. Die Elektronenzustände der Moleküle können in vollkommener Analogie zu den Atomen durch die Bezeichnung von Russell und Saunders dargestellt werden. Die innere Quantenzahl j von Sommerfeld ist dabei identisch mit der Elektronenquantenzahl j_e des Moleküls. 2. Der Vektor j_e orientiert sich parallel oder senkrecht zum Vektor m oder so, daß die Termformel von Kramers-Pauli sich ergibt (CH -Banden). 3. Die Molekülgesamtquantenzahl j ist halbzahlige für gerade Moleküle, ganzzahlige für ungerade Moleküle (dazu kommt Verminderung um $\frac{1}{2}$ nach neuer Quantenmechanik). Aus den Postulaten folgt, daß alle geraden Moleküle im 1S diamagnetisch, alle ungeraden paramagnetisch sein müssen. Letzteres wird bestätigt durch NO . Bei O_2 wird ein 3S -Zustand $j_e = 1$ angenommen.

Kratzer

Robert S. Mulliken. Electronic states and band-spectrum structure in diatomic molecules. II. Spectra involving terms essentially of the form $B(j^2 - \sigma^2)$. Phys. Rev. (2) 28, 1202–1222, 1926, Nr. 6. Nach den Postulaten der vorstehend referierten Arbeit ist bei geraden Molekülen (gerade Elektronenzahl) die Molekülgesamtquantenzahl j halbzahlige, $j_e = 0, 1, 2$ für 1S -, 1P -, 1D -Zustände. Wenn der Term von der Form $B(j^2 - \sigma^2)$ ist, ist $j_e = \sigma$. Q -Zweige treten auf außer bei den Übergängen $^1S \rightarrow ^1S$. Sobald $\sigma \neq 0$ ist, sind die Rotationsterme doppelt, sie werden als F_A und F_B bezeichnet. Die 1S -Terme kombinieren als Q -Zweig mit F_A , als P - und R -Zweig mit F_B ; dabei

ist $F_A(j) > F_B(j)$. Die 1S -Terme werden wegen dieser Kombinationsregeln als 1P -Terme aufgefaßt. Für die Kombination zweier Terme mit $\sigma > 0$ werden die Regeln angegeben: charakteristisch ist das Überkreuzen (Kombination von F_A mit F_B) in den Q -Zweigen. Die F_A - und F_B -Terme unterscheiden sich häufig durch einen kleinen Wert $\varrho = \varepsilon$ (sekundäres ε) voneinander, so daß sie der Formel $B[(j+1)^2 - \sigma^2 - \varrho^2]$ mit zwei verschiedenen Werten von ϱ genügen. Da ϱ sehr klein, ist die Formel praktisch mit $B[(j+1)^2 - \sigma^2]$ gleichwertig. Bei den O -Angströmbanden $^1P - ^1S$ kann die Aufspaltung nicht festgestellt werden, während sie bei He_2 sehr groß ist. Die ultraroten CO -Banden müßten vollkommen analog zu HCl sein. Die AlH -Banden sind $^1S - ^1P$ -Banden mit $F'_A \neq F'_B$. Bei Helium entsprechen die sogenannten Hauptserien dem Atomdublett, die Nebenserien dem Atomsingulett. Beide werden durch $^1P \rightarrow ^1S$ wie die AlH -Banden dargestellt. Die Banden 4546 und 6400 Å gehören zum $^1P - ^1S$ -Typus, die Bande 5733 gehört zu $^1P - ^1D$, $\sigma' = 2$, $\sigma'' = 1$. Die ausfallenden Linien sind dabei in voller Übereinstimmung mit der Theorie. Da außerdem die Terme von der Form $2k + \frac{1}{2}$ ausfallen, so dürfen $^1S - ^1S$, $^1P - ^1P$, $^1D - ^1D$ -Banden überhaupt nicht vorkommen, was durch die Erfahrung bestätigt wird. Durch das Ausfallen der Terme sind die vom Ref. berechneten Trägheitsmomente abzuändern, sie sind zu vervierfachen; die Zahlenwerte stimmen dann besser mit den sonstigen Atomgrößen überein. Aus den Woodschen Resonanzspektren ergibt sich, daß die gelben und grünen Na_2 -Banden vom Typ $^1S - ^1P$ sind, da nur in diesem Falle das Resonanzspektrum aus Einzellinien oder Dubletts gleichzeitig bestehen kann. Bei den roten und ultravioletten Banden ist wahrscheinlich dasselbe der Fall. Das Jodresonanzspektrum gehört vermutlich zu $^1S - ^1S$. — Bei ungeraden Molekülen ist im 2S -Term $j_e = \varrho = \pm \frac{1}{2}$, im 2P -Term $j_e = \sigma$ ($\sigma = \frac{1}{2}$ für 2P_1 , $\sigma = \frac{3}{2}$ für 2P_2 , j ganzzahlig). Beispiele für $^2S - ^2P$ liefern ZnH , CdH , HgH . Bei den R - und P -Zweigen kombinieren wieder F'_1 mit F''_A , F'_2 mit F''_B , im Q -Zweig tritt Überkreuzen ein. Wahrscheinlich werden durch $^2S - ^2P$ dargestellt die roten CN -, $BO\alpha$ -, CO^+ -Kometenschwanzbanden. Durch das Zusammenfallen mehrerer Zweige (ϱ genau $\frac{1}{2}$) erklärt es sich, daß bei CO^+ ein schwacher R - und P -Zweig und zwei starke Q -artige Zweige auftreten. Die BO - und CO^+ -Kombinationsbanden sowie die dritte positive NO -Bande sind Beispiele für $^2P - ^1S$. Bemerkenswert ist, daß in den P - und D -Termen j_e als σ auftritt, während es in den S -Termen als ϱ erscheint, in voller Übereinstimmung mit theoretischen Überlegungen von Hund.

Kratzer.

F. A. Jenkins, H. A. Barton and R. S. Mulliken. The β Bands of Nitric Oxide. *Nature* **119**, 118–119, 1927, Nr. 2986. Bei NO sind drei Bandensysteme bekannt (α -, β -, γ -Banden), von denen die β - und γ -Banden den unangeregten Zustand des Moleküls als Endzustand gemeinsam haben, der nach Mulliken in Analogie zum Al -Atom ein 2P -Term ist. Die j -Banden entsprechen dem Übergang $^2S \rightarrow ^2P$ mit dem Elektronendublett 122 cm^{-1} . Die β -Banden haben ein Dublett vom Betrag $91,05 \text{ cm}^{-1}$, so daß die Differenz von 31 cm^{-1} die Aufspaltung des Anfangsterms ist, der ebenfalls als 2P -Term betrachtet wird. Alle Folgerungen der vorstehend referierten Arbeit (ausfallende Linien, ganzzahlige j , $\sigma = \frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$ im 2P -Term) werden empirisch bestätigt. Bei der Bande $^2P_1 \rightarrow ^2P_1$ sind die Linien Dubletts, die für $j > 16$ aufgelöst sind, so daß mindestens einer der beiden Terme doppelt sein muß. Die Intensitäten erfüllen im P -, R - und Q -Zweig die theoretische Formel von Hönl und London für den Fall, daß σ sich nicht ändert. Der Kernabstand ist $1,44$ bzw. $1,40 \cdot 10^{-8}$ im Anfangs- und $1,16$ bzw. $1,14 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ im Endzustand. Das Fehlen von Übergängen $^2P_1 \rightleftharpoons ^2P_2$ ist in Übereinstimmung mit der Theorie von Hund.

Kratzer.

Raymond T. Birge. The band spectra of carbon monoxide. Phys. Rev. (2) 28, 1177–1181, 1926, Nr. 6. Die vierte positive Gruppe der Kohlenoxyd-Banden (ultraviolett) wird analysiert, die Kanten werden durch die Formel $\nu = 64,737 + (1497,28 n' - 17,24 n'^2) - (2149,74 n'' - 12,703 n''^2)$ dargestellt. Es stellt sich heraus, daß die von Leifson beobachteten Absorptionsbanden von CO sich aus dieser Formel für $n'' = 0$ und veränderliches n' ergeben. Daraus folgt, daß die unversetzten Banden dem neutralen CO-Molekül zugehören. Wenn tatsächlich der energieärmere n'' -Zustand dem unangeregten Molekül entspricht, so muß der n'' -Term für sich die ultraroten Rotationsschwingungsbanden liefern. Aus der Formel kommt für $1 \rightarrow 0$, $2 \rightarrow 0$, $3 \rightarrow 0$ bzw. 4,6, 2,354 und 1,578 μ , während Schaefer und Thomas 4,67, 2,35 und 1,575 μ beobachteten. Weiter zeigt sich, daß die sogenannten Ängström-CO-Banden als Endterm den Anfangsterm der vierten positiven Gruppe haben. Die α -Serien dieser Banden (zwischen 6854 und 4123 Å) stellt sich als eine n'' -Reihe ($n' = 1$) heraus, die C-Banden bilden eine n'' -Reihe für $n' = 1$. Sie werden dargestellt durch $\nu = 22156,6 + (2158 n' - 76 n'^2) - 1497,28 n'' - 17,24 n''^2$. Auffallend ist eine Verschiebung bei $0 \rightarrow 0$ und $1 \rightarrow 0$ um etwa 8 cm^{-1} . Diese beiden Teilbanden zeigen auch mehr Zweige als die übrigen, wobei die neuen Zweige ein wesentlich anderes Trägheitsmoment haben. Es scheint hier eine Störung des Oszillationsterms vorzuliegen. — Die dritte positive Gruppe der Kohlenoxyd-Banden besteht aus sechsfachen Kanten und zerfällt nach Beobachtungen von Wolters und Duffendack und Fox in zwei Systeme, die durch

$$\nu = 35390,4 - (1724,78 n'' - 14,47 n''^2)$$

und

$$\nu = 43556 - (1724,78 n'' - 14,47 n''^2)$$

dargestellt werden. Dabei gilt die Konstante jeweils für den langwelligsten der Köpfe. Nach Johnson fällt der Endterm dieser Banden mit dem Anfangsterm der Cameronbanden zusammen. Dieser aus der Übereinstimmung der Oszillationsglieder gezogene Schluß wird anscheinend bestätigt durch die Aufspaltung der sechsfachen Kanten. Allerdings sind die Cameronbanden nur fünffach, außerdem ist die Zahlenübereinstimmung nicht zwingend. Der Endterm der Cameronbanden ist nach Johnson $2151,1 n' - 12,7 n'^2$, woraus er auf die Identität mit dem Endterm der vierten positiven Gruppe schließt; die Cameronbanden sind danach ein zweites Resonanzsystem des neutralen CO und werden dargestellt durch

$$\nu = \nu_e + (1724,78 n' - 14,47 n'^2) - (2149,74 n'' - 12,70 n''^2)$$

mit $\nu_e = 48529,9$, 48492,4, 48473,6, 48455,6 und 48426,3. Die Auffassung wird dadurch bestätigt, daß Hopfield die $n'' = 0$ -Reihe der Cameronbanden in Absorption bei CO gefunden hat. Da nach Mulliken das CO-Spektrum dem Spektrum von Mg entspricht (gleiche äußere Elektronenzahl, $2 \times 2 + 8 + 2$ bzw. $2 + 8 + 2$), so werden die Elektronenterme des CO-Moleküls aus den Bandendaten und der Ionisierungsspannung 14,2 Volt berechnet und mit denen von Mg verglichen. Danach ergibt sich der unangeregte Zustand als 1^1S , der Anfangszustand der vierten positiven Gruppe als 1^1P und der Anfangsterm der Ängströmbanden als 2^1S -Term. Während bei den Ängströmbanden der Singulettcharakter der Linien feststeht, ist er bei der vierten positiven Gruppe noch nachzuweisen. Der Anfangsterm der Cameronbanden wird als $3P$ -Term, der Anfangsterm der dritten positiven Gruppe als $3S$ -Zustand gedeutet. Die Tripletttaufspaltung erweist sich dabei zu 45 und 48 cm^{-1} gegen 41 und 20 bei Mg. Die bei N_2 von Verf. früher festgestellte „Verkehrtheit“ der Aufspaltung erscheint ihm jetzt nicht mehr gesichert. Die geringe Intensität der Cameronbanden wäre aus dem Übergang von $3P$ nach $1S$ verständlich. Der als $3S$ angenommene Term ist wahr-

cheinlich einfach, wie er es als S -Term sein muß. Der Anfangsterm des neuen Systems in der dritten positiven Gruppe ist nicht sicher identifizierbar. Nimmt man ihn als 3D an, so erfüllt das CO -Molekül das Auswahlprinzip $\Delta k = \pm 1$, was bei CN , NO , BO , CO^+ verletzt scheint. Die Terme von CO^+ entsprechen ihrer Multiplizität dem Mg^+ , es sind zwei einfache 2S - und ein doppelter 2P -Term festgestellt. Die Ergebnisse dieser Arbeit werden in einem Zusatz bei der Korrektur durch Duffendack und Fox (diese Ber. S. 228) mit einer Ausnahme (Kombinationsbande bei CO^+) bestätigt gefunden. Eine neue Arbeit von Ann Hepburn spricht jedoch auch hier für die Auffassung des Verf. Kratzer.

R. A. Morton and R. W. Riding. Absorption Spectra of Nitrates in the Region $300 \mu\mu$. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 717–731, 1927, Nr. 765. Metallnitrate und Salpetersäure zeigen in verdünnter Lösung eine Bande bei $600 \text{ m}\mu$, deren maximale molekulare Extinktion 7,2 beträgt und die vom Nitration NO_3 herrührt. Sie zeigen ferner eine Region kontinuierlicher Endabsorption, die sich von ungefähr $270 \text{ m}\mu$ gegen das Ultraviolett erstreckt, und die auf die ionisierende, die Bildung aktivierter Quasimoleküle bewirkende Anziehung zurückzuführen ist. Das Beersche Gesetz gilt für Verdünnungen unterhalb $1/10$ norm.; bei höheren Konzentrationen nimmt die ganze Bande größere Extinktionskoeffizienten an. Subtraktion der Bande für $1/40$ norm. Lösungen von der Bande für 1 norm. Lösungen enthüllt eine überlagerte Bande selektiver Absorption. Konzentrierte Salpetersäure und Alkylnitrats zeigen abweichend von konzentrierten Metallnitratlösungen keine selektive Absorption. Zufügen eines nicht ionisierenden Lösungsmittels oder Lösen in einem solchen ruft denselben Effekt hervor, wie in Wasser die Addition eines die Dissoziation zurückdrängenden Salzes. Die überlagerte selektive Absorption kann daher auf undissoziierte Moleküle zurückgeführt werden. Die Frequenzen der drei im Ultraviolett deduzierten Banden sind ganze Multipla einer im Infrarot gelegenen, der NO_3 -Gruppe angehörigen Bande. Unter Bezugnahme auf die Elektrolytheorie von Milner-Debye-Hückel und die Arbeiten von Born und Franck wird von den Verff. ein Mechanismus für die Lichtabsorption anorganischer Salze entwickelt.

Kauffmann.

S. Menczel. Absorptionsspektren von fünfgliedrigen heterozyklischen Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. **125**, 161–210, 1927, Nr. 3/4. Die ultraviolette Absorption des flüssigen und des gelösten Thiophens beginnt bei $\lambda = 2900 \text{ \AA}$. Die Absorptionskurve steigt zuerst langsam bis $\lambda = 2500 \text{ \AA}$, dann steigt sie sehr steil, erreicht ein hohes Maximum bei etwa 2350 \AA mit einem molekularen Absorptionskoeffizienten $\epsilon = 4500$, dann sinkt die Kurve langsam, zeigt eine Wölbung bei 2150 \AA und sinkt hierauf immer mehr bis 1944 \AA . Die nähere Betrachtung ergibt eine schmale Bande im reinen Thiophen bei 2695 \AA mit $\epsilon = 0,16$ und eine weitere schmale Bande in der Hexanlösung bei 2412 \AA mit $\epsilon = 2520$. Eine vierte Bande ist durch die Wölbung bei 2150 \AA mit $\epsilon = 2600$ angedeutet. — Dampfförmiges Thiophen ließ 23 Banden zwischen $2522,5$ und 2265 \AA erkennen; sie haben eine mittlere Entfernung von 10 \AA , sind ungleich breit und lassen sich nicht in feine Linien auflösen. Sie lassen sich nach folgender Formel ausdrücken: $1/\lambda = 41425 + 1150 \cdot n + 205 \cdot p$, mit $n = -1, 0, +1, +2$ und $p = -3, -2, -1, 0, +1, +2$. Die Elektronenbewegungen und Schwingungen der Atome und Atomgruppen sind gequantelt; die Rotation des Moleküls ist jedoch nicht gequantelt. — Die Absorption des Furans setzt bei etwa 3000 \AA ein und die Kurve steigt sehr steil; in der Hexanlösung sind nun vier schmale Banden bemerkbar: 2813 \AA mit $\epsilon = 0,175$, 2747 \AA mit $\epsilon = 0,27$, 2613 \AA mit $\epsilon = 0,45$, 2516 \AA mit $\epsilon = 0,82$. Die Kurve verläuft dann bis etwa 2350 \AA fast

horizontal, um sich hierauf ohne erkennbares Maximum plötzlich sehr steil abzubiegen. — Das bei 3500 Å beginnende kontinuierliche Spektrum des Pyrrols läßt sich in drei flache und in sechs feine Banden auflösen. Diese letzteren sind erzeugt durch die beiden Äthylengruppen, die mit einer Frequenz von 260 cm⁻¹ oder deren Multipla schwingen. Im äußersten Ultraviolett zeigt das Pyrrol breite Banden, deren stärkste sich bei $\lambda = 2100 \text{ Å}$ $\epsilon = 16000$ befindet. Die Kurve des Pyrrols, Thiophens und Furans haben einen sehr ähnlichen Verlauf; jenes besteht aus zwei Absorptionsgebieten. Das erstere derselben befindet sich bei längeren Wellen, ist breit, von mittlerer Höhe und enthält mehrere schmale Banden. Das zweite besteht aus einer sehr breiten Bande, deren Maximum weit im Ultraviolett sich befindet und deren Intensität mehr als 1000mal größer ist. Dieses zweite Absorptionsgebiet entspricht den Äthylengruppen und findet sich ähnlich auch beim Benzol. — Die Furancarbonsäure, d. h. die Brenzschleimsäure und das Furan zeigen Ähnlichkeiten in den Kurven, deren steile Zweige bei der Carbonsäure um etwa 450 Å nach Rot verschoben sind. Weiterhin wurden untersucht Furfurylalkohol und Furfurol, von welchen das letztere eine große Zahl schmaler Banden aufweist, die wahrscheinlich auf den Einfluß der Aldehydgruppe auf den Furankern zurückzuführen sind. Diese Gruppe erzeugt Banden zwischen 3750 und 3000 Å. — Weitere Absorptionsmessungen beziehen sich auf das Indol, Fluoren, Carbazol, Isatin und Rhodanin, ferner auf das Phthalsäureanhydrid, Bernsteinsäureanhydrid und Maleinsäureanhydrid, von denen die beiden letzteren keine Absorptionsbande, sondern nur kontinuierliche Absorption zeigen.

Kauffman

Harry Julius Emeléus. The Spectra of the Phosphorescent Flames of Carbon Disulphide and Ether. Journ. chem. soc. 1926, S. 2948—2950. Nov. Wird ein brennbares Luft-Äthergemisch oder Luft-Schwefelkohlenstoffgemisch bis zu einer Temperatur etwas unterhalb des Entflammungspunktes erhitzt, so entsteht eine schwache Leuchterscheinung, die sogenannte phosphoreszierende Flamme. Verf. untersucht nun das Spektrum dieser Flamme und vergleicht es mit dem der gewöhnlichen Verbrennungsflamme von Äther oder Schwefelkohlenstoff. Trotz Verwendung eines lichtstarken Quarzspektrographen sind lange Expositionszeiten von 40 bis 250 Stunden erforderlich. Bei Schwefelkohlenstoff tritt kein nennenswerter Unterschied zwischen beiden Spektren auf. Es erscheint jedesmal zwischen λ 4530 und λ 2500 ein Bandenspektrum mit nahe Rot abschattierten Banden, nur eine enge Bandengruppe zwischen λ 3400 und 2900 erscheint nicht in der Phosphoreszenzflamme, wahrscheinlich aber nur wegen des hier stärker auftretenden kontinuierlichen Untergrundes. Beim Äther ist die gewöhnliche Verbrennungsflamme von der Phosphoreszenzflamme durchaus verschieden, bei ersterer erscheinen die bekannten Wasserdampfbanden und das Swanspektrum. Die Phosphoreszenzflamme gibt jedoch zwischen λ 4930 und 3300 ein neues Bandenspektrum, in dem eine konstante Abstandsfolge der Banden zu erkennen ist. Meßgenauigkeit der mitgeteilten Wellenlängen jedoch nur etwa $\pm 10 \text{ Å. E.}$

Meck

Henry Parker Higley and J. Howard Mathews. The absorption spectrum of gelatin as a function of the hydrogen-ion concentration. Journ. Amer. Chem. Soc. 46, 852—855, 1924, Nr. 4. Verff. untersuchten die Absorption des Lichtes durch Gelatine als Funktion der Wasserstoffionenkonzentration und geben ihre Versuchsergebnisse in Kurvenform wieder. Dabei zeigt sich, daß die Absorptionsbande plötzlich nach dem Ultraviolett verschoben wird, wenn die Wasserstoffionenkonzentration den Wert von 4,69 und 7,65 Sörensen-Einheiten erreicht. Eine Erklärung vermögen die Verff. nicht zu geben. Güntherschulz

Aleksander Jabłoński. Sur la répartition de l'intensité dans le spectre de fluorescence excité par la lumière de différentes longueurs d'onde. C. R. Soc. Pol. de phys. **7**, 1–19, 1926. (Polnisch, mit französischer Übersicht.) Es wird die Intensitätsverteilung im Fluoreszenzspektrum von wässriger Fluoresceinlösung untersucht in Abhängigkeit von der Frequenz der erregenden Strahlung, und zwar im Gebiet zwischen 5900 und 2537 Å. Die Fluoreszenzspektren wurden photographiert und mit einem Mollschen Mikrophotometer ausgemessen. Es ergab sich, daß die Lage des Intensitätsmaximums und die Intensitätsverteilung im Fluoreszenzspektrum unabhängig ist von der Frequenz der einfallenden Strahlung. (Referiert nach der französischen Übersicht.)

Donat.

William Hamilton Mc Vicker, Joseph Kenneth Marsh and Alfred Walter Stewart. Tesla-luminescence Spectra. Part III. Some Mono-substitution Products of Benzene. Journ. chem. soc. **123**, 2147–2163, 1923, Nr. 731. Die Spektren von 14 Benzolderivaten wurden mit Hilfe von Teslaentladungen untersucht. Cyclohexan gab kein Spektrum. Die Spektren der Monosubstitutionsprodukte sind je nach der Natur des Substituenten verschieden. Vollständig ausgelöscht wird das Spektrum im Falle der Nitrogruppe, eines Chloratoms oder der Gruppe $-\text{CH}_2\text{Cl}$. Wird der Substituent mit dem Benzolkern durch ein anderes als ein Kohlenstoffatom verknüpft, so wird das gewöhnliche Spektrum des Benzols vollständig verwischt oder durch ein schwaches kontinuierliches Spektrum ersetzt. Bei anderen Verbindungen werden Banden beobachtet, die je nach den Substituenten mehr oder weniger scharf sind. Allgemein zeigt sich, daß sich die Teslaspektren vorzüglich zur Charakterisierung der verschiedenen Verbindungen verwenden lassen.

Güntherschulze.

K. W. F. Kohlrausch. Über die Widersprüche in den Versuchen mit $\text{RaC-}\gamma$ -Strahlung. Berichtigung. Phys. ZS. **28**, 180, 1927, Nr. 4. Berichtigung einiger Zahlenwerte zu der in diesen Ber. S. ~~219~~⁶⁵⁵ referierten Arbeit.

K. W. F. Kohlrausch.

Pannekoek. Ionisatie bij totale Zoneclipsen. Physica **4**, 24–26, 1924, Nr. 1. [S. 905.]

Güntherschulze.

H. Austin Taylor. The decay of phosphorescence of zinc sulphide. Journ. phys. chem. **31**, 115–123, 1927, Nr. 1. Der Temperaturkoeffizient des Phosphoreszenzabfalls wurde für fünf verschiedene Muster von Zinksulfid unter wechselnden Bedingungen gemessen. In der Nähe von 70° und für eine Wellenlänge von $6,65 \mu$ beträgt er 1,20 für 10° . Alle Frequenzen, die zur Phosphoreszenzerregung unfähig sind, vermögen den Abfall der Phosphoreszenz zu beschleunigen.

Kauffmann.

R. E. Nyswander and S. C. Lind. Measurements of thermophosphorescence of glass produced by radium radiation. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 651–660, 1926, Nr. 6. Glas, das durch vorhergehende Exposition in Radiumemanation violett gefärbt wurde, wird im elektrischen Ofen auf Temperaturen um 115 bis 255° gebracht, und es wird die mit der Entfärbung eintretende Thermophosphoreszenz mit Hilfe eines Polarisationsphotometers gegen eine Vergleichslichtquelle (Radiumleuchtfarbe) photometriert. Es wird gefunden: gleich bestrahlte Gläser von gleicher Dicke geben unabhängig von der Art der Erhitzung dieselbe Lichtmenge während der Gesamtdauer ihres Leuchtens ab. Bei Konstanterhaltung der Temperatur nimmt die Lichtstärke nach einer Gleichung von der

Form $\frac{dx}{dt} = k(a - x)^2$ ab, worin a die gesamte abgebbare Lichtmenge, x die

von Anbeginn bis zur Zeit t abgegebene Lichtmenge, k eine Konstante ist. k hängt von der absoluten Temperatur ab nach der Beziehung $\lg k = C - \frac{A}{T}$ ($\lg k = 5,06 - 3,30 \cdot 10^3 \cdot 1/T$). Somit erweist sich das Gesetz für bimolekulare Reaktionen (mit äquivalenten Mengen) gültig, in welchem der Reaktionsgeschwindigkeitskoeffizient k die van 't Hoff'sche Temperaturabhängigkeit zeigt.

K. W. F. Kohlrausch

Elizabeth Gilchrist. The Slow Oxidation of Phosphorus. Proc. Roy. Soc. Edinburgh **43**, 197–215, 1923, Nr. 2. [S. 921.]

Güntherschulze

Eduard Jahoda. Beiträge zur Lumineszenz und Verfärbung der mit Becquerelstrahlen behandelten Alkalichloride. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 193. S.-A. Wiener Ber. **135** [2a], 675–700, 1926, Nr. 10. [S. 945.]

Luisa Gröger. Verfärbungs- und Lumineszenzerscheinungen des mit Becquerelstrahlen vorbehandelten Doppelspathes. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 194. S.-A. Wiener Ber. **135** [2a], 700–714, 1926, Nr. 10. [S. 944.]

Kohlrausch

O. Gerngross. Über die Fluoreszenz von Holzzellstoffen und pflanzlichen Gerbextrakten. Papierfabr. **25**, 49–52, 1927. Im ultravioletten Lichte der Analysenquarzlampe der Quarzlampen G. m. b. H., Hanau, senden die wässrigen Lösungen der meisten und wichtigsten synthetischen Gerbstoffe ein prachtvolles und charakteristisches Fluoreszenzlicht aus. Fichtenrinden-, Lärchenrinden- und Malettörindenextrakt erteilen Cellulosefasern, besonders Watte, beim Eintauchen eine prachtvoll leuchtende, lila Fluoreszenz. Auch Viskosesenide, Hydrocellulosen und Stärke haben die Fähigkeit, den fluoreszierenden Stoff aus der Lösung auf sich niederzuschlagen. Triacetylcellulose hat dagegen so gut wie keine, Nitrocellulose gar keine Adsorptionskraft für den violetten Stoff. Wie Sulfitaiblauge fluoresziert auch ungebleichter Sulfitzellstoff. Die Theorien für diese Fluoreszenz werden besprochen.

*Süvern

Gottfried Ramsauer. Über zwei Probleme bei der Auslöschung der Jodfluoreszenz. ZS. f. Phys. **40**, 675–685, 1927, Nr. 9. Nach einer von J. Franck gegebenen Deutung (Trans. Faraday Soc. **21**, 1925; ZS. f. phys. Chem. **120**, 1926) beruht das Auftreten einer Bandenkonvergenzstelle darauf, daß mit dem Elektronensprung infolge der Änderung der Molekülbindung zwangsläufig eine starke Übertragung von Kernschwingungsenergie stattfindet, so daß das Molekül im Endzustand des Absorptionsvorgangs einen Betrag an Schwingungsenergie enthält, der fast zur Dissoziation ausreicht. Der Verf. will nun entscheiden, ob das Molekül in diesem Zustand der Stoßauslöschung stärker zugänglich ist als in weniger schwingenden Zuständen. Er vergleicht zu dem Zwecke die durch Gaszusatz bewirkte Auslöschung der Joddampf- und Joddampffluoreszenz, die einmal durch die gelbe Natriumlinie, ein andermal durch die der Konvergenzstelle sehr nahe gelegene Cadmiumlinie 5086 Å erregt wird. Die Versuchsanordnung hätte eine Änderung des Wirkungsradius von etwa 5 Proz. nachzuweisen gestattet. Innerhalb dieser Genauigkeit ist kein Unterschied nachzuweisen. — Außerdem wird das Verhältnis der Auslöschung der einzelnen Serienglieder innerhalb der Serie relativ zueinander untersucht. Als wesentlichstes Ergebnis wird gefunden, daß die langwelligen Glieder der Serie weniger geschwächt werden als die kurz-

welligen. Da alle Glieder einer Serie einen gemeinsamen Anfangszustand haben, wird das Ergebnis durch die Annahme gedeutet, daß sich die Übergangswahrscheinlichkeiten bei Gegenwart eines Fremdgases ändern. *H. Kuhn.*

Fred Allison. The effect of wave-length on the differences in the lags of the Faraday effect behind the magnetic field for various liquids. *Phys. Rev.* (2) **29**, 370, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Beams und Allison haben kürzlich gefunden, daß der Faradaysche Effekt dem Magnetfeld nachhinkt. Der Betrag der Verzögerung wurde für verschiedene Flüssigkeiten mit einer Genauigkeit von $0,4 \cdot 10^{-9}$ sec gemessen. In der vorliegenden Veröffentlichung werden die Versuche auf Licht verschiedener Wellenlänge ausgedehnt. Die untersuchten Flüssigkeiten waren CS_2 , CCl_4 , Chloroform, Benzol und Xylol, die Wellenlängen Mg 4481, Zn 4912,24, Mg 5173,83, Cd 5338,78. In allen Fällen wurde gefunden, daß die Unterschiede in der Verzögerung den benutzten Wellenlängen umgekehrt proportional sind. Die größten Unterschiede, die beobachtet wurden, sind $0,3 \cdot 10^{-9}$ sec bei den größeren und $7,5 \cdot 10^{-9}$ sec bei den kürzeren Wellenlängen, während die Genauigkeit der Beobachtung $0,3 \cdot 10^{-9}$ sec beträgt. *Güntherschulze.*

Eberhard Buchwald. Graphische Darstellungen zur Kinematik des Starkeffektes. *Ann. d. Phys.* (4) **81**, 958–973, 1926, Nr. 25. Auf Grund der Fourierentwicklung der Koordinaten des Elektrons beim Starkeffekt des Wasserstoffatoms nach Epstein-Schwarzschild wird die Bahn $n_1 = 2$, $n_2 = 1$, $n_3 = 1$ quantitativ graphisch dargestellt und gleichzeitig der Zusammenhang mit der Bohrschen Darstellung (Störungstheorie) aufgesucht. *Kratzer.*

L. A. Sommer. Über den Zeemaneffekt und die Struktur des Bogenspektrums von Kupfer. *ZS. f. Phys.* **39**, 711–750, 1926, Nr. 10/11. Im Anschluß an eine Arbeit von Shenstone (*Phil. Mag.* **49**, 951, 1925) wird im Bogenspektrum des Kupfers mit Hilfe von Zeemaneffektmessungen und Intensitätsvergleichen ein zweites Termsystem nachgewiesen und quantentheoretisch gedeutet. Es treten Dublett- und Quartetterme auf. Da der tiefste Term dieses zweiten Systems ein D -Term ist, muß man annehmen, daß das Leuchtelektron sich hier um einen Atomrumpf mit neun $3s$ -Elektronen und einem $4s$ -Elektron bewegt, während das seit langem bekannte erste Termsystem sich auf einem Atomzustand aufbaut, bei dem der Rumpf aus zehn $3s$ -Elektronen zusammengesetzt ist. Es gelingt, zu den bereits eingeordneten noch weitere 340 Linien als Übergänge zwischen 90 Niveaus des ersten und zweiten Termsystems zu deuten. Um mit der Beobachtung im Einklang zu bleiben, muß die Auswahlregel für k bei Springen von einem oder mehreren Elektronen in erweiterter Fassung formuliert werden: Es kombinieren solche Terme, für welche die Summe der Änderungen ihrer k -Werte eine ungerade Zahl ist. Ein Vergleich der nach den bekannten Arbeiten von Pauli, Heisenberg und Hund zu erwartenden Terme mit den beobachteten ergibt beste Übereinstimmung. *Wilhelmy.*

W. C. van Geel. Intensitäten der Zeemankomponenten im partiellen Paschen-Back-Effekt. *ZS. f. Phys.* **39**, 877–878, 1926, Nr. 10/11. Es werden die Intensitäten der Zeemankomponenten des Magnesiumtriplekts $2 P_i - D$ mit den Wellenlängen 3838,29, 3832,30 und 3829,36 Å.-E. gemessen. Da der D -Term als Triplettterm mit verschwindenden Wellenzahldifferenzen anzusehen ist, tritt der partielle Paschen-Back-Effekt auf. Die Übereinstimmung der beobachteten Intensitätsverhältnisse mit den aus der Heisenberg-Bornschen Quantenmechanik vorausgerechneten ist sehr befriedigend. *Wilhelmy.*

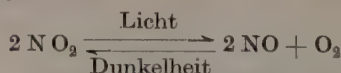
D. S. Steinberg. Lichtelektrische Erscheinungen und unipolares Leitvermögen in Molybdänitkristallen. Ukrainische Phys. Abh. 1, 44—50 1926, Nr. 1. (Russisch, mit deutscher Zusammenfassung.) Bei Beleuchtung geeigneter Molybdänitkristalle entsteht eine elektromotorische Kraft von der Größenordnung 0,1 Volt, deren Richtung in der zur optischen Achse senkrechten Ebene liegt. Sie wächst anfangs proportional der Beleuchtungsstärke und nähert sich dann einem Grenzwert unter 0,4 Volt. Am stärksten wirken die ultraroten Strahlen von etwa $1\ \mu$ Wellenlänge, dann die roten und orangefarbigsten. Da die elektromotorische Kraft zugleich mit der Belichtung entsteht, wird angenommen, daß es sich um einen Photoeffekt und nicht um einen Thermoeffekt handelt, der zu seiner Ausbildung Zeit gebrauchen würde. Bei polarisierten Licht hat die Richtung der Polarisationssebene keinen Einfluß auf die Größe des Effektes. Gleichzeitig vergrößert die Belichtung das Leitvermögen der Kristalle, bei schwacher Belichtung dieser proportional, bei stärkerer einem Grenzwert zustrebend. Ein Dunkelwiderstand von $50\,000\ \Omega$ ging durch die Belichtung mit 3000 Meterkerzen auf $25\,000\ \Omega$ herab. Nach der Belichtung klingt das Leitvermögen langsam ab und erreicht etwa nach einer Stunde seinen Dunkelwert wieder. Molybdänitkristalle, die diesen Effekt zeigen, haben auch ein unipolares Leitvermögen. Bei einer Potentialdifferenz von 2 Volt war der stärkere Strom dreimal so stark als der schwächere und dem photoelektrischen Strom entgegengerichtet. Die Versuche stammen bereits aus dem Jahre 1922.

Güntherschulze

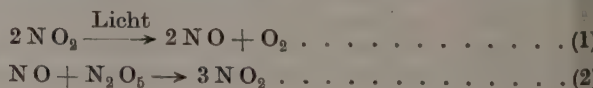
Hans Thirring. Demonstration of selenium cells. Proc. Phys. Soc. 39, 97, 1926, Nr. 1. Die vom Verf. konstruierten Selenzellen zeichnen sich durch sehr dünne Schichten aus, die mit Hilfe der Kapillarwirkung geeigneter Elektroden hergestellt werden. Für mehrere Typen sind die Ströme (Spannung 12 Volt) bei Dunkelheit und Beleuchtung mit 100 Meterkerzen angegeben. Die lichtempfindliche Fläche ist klein, daher können Linsen zur Erhöhung der Beleuchtungsstärke pro Flächeneinheit angewendet werden. Infolgedessen arbeiten solche kleinen Zellen günstiger als große mit gleichen elektrischen Eigenschaften. Die Nachteile der Selenzellen (nichtlineare Abhängigkeit des Widerstands von der Lichtstärke, Temperaturkoeffizient, Trägheit) lassen sich unter Umständen zum Teil kompensieren, z. B. durch eine Beleuchtung, die mit akustischer Frequenz schwankt. Durch elektrische Verstärkung läßt sich die Stromschwankung hörbar machen.

Donat

R. G. W. Norrish. Decomposition of Nitrogen Pentoxide. Nature 119, 123, 1927, Nr. 2986. Wird NO_2 vom Lichte einer Quecksilberlampe beleuchtet, so stellt sich ein Gleichgewicht



her. Wirksam ist das Licht zwischen 4360 und 3650 Å.-E. Hiernach scheint es nicht ratsam, die Hypothese von Fajel und Karrer über die photochemische Zersetzung von N_2O_5 in Gegenwart von NO_2 aufrechtzuerhalten. Diese Verfasser nehmen an, daß photoaktive Moleküle von NO_2 durch Stöße zweiter Art Moleküle von N_2O_5 aktivieren und zersetzen. Wahrscheinlicher ist folgendes Schema:



Hiernach würde es sich nicht um eine Photoreaktion, sondern um eine sekundäre Dunkelreaktion zwischen dem NO_2 und den Produkten der Photoreaktion nach (1) handeln. *Güntherschulze.*

Jean G. Popesco. Les propriétés capillaires et photoélectriques du mercure. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 46 S—48 S, 1924, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 199.] [S. 897.]

W. Albert Noyes jr. and A. B. Kouperman. Photochemical studies. I. The photochemical decomposition of solid oxalic acid. Journ. Amer. Chem. Soc. 45, 1398—1400, 1923, Nr. 6. *Güntherschulze.*

Fritz Weigert. Über den Mechanismus der photochemischen Polymerisation des Anthracens. Naturwissensch. 15, 124—126, 1927, Nr. 5. Neue, gemeinsam mit Jäckh ausgeführte energetische Untersuchungen über die photochemische Anthracenpolymerisation, bei denen Lösungen in Benzol, Toluol und Xylol monochromatisch mit den Liniengruppen Hg — 366, Hg — 313 und Hg — 405 bestrahlt wurden, ergaben wie früher denselben Gang der photochemischen Ausbeute, die bei hohen Konzentrationen asymptotisch einen Grenzwert erreicht. Das Güteverhältnis war im Grenzwert nicht, wie nach der Theorie von Bodenstein zu erwarten gewesen wäre, gleich 1, sondern für Hg — 366 gleich 0,254 und für Hg — 313 gleich 0,228, so daß also rund vier Quanten verbraucht werden, um ein Molekül Dianthracen zu bilden. Die nähere Diskussion der Sachlage führt zur folgenden Vorstellung. Ein aktiviertes Molekül A' bildet nicht mit einem normalen A -Molekül direkt Dianthracen, sondern löst zunächst durch Energieübertragung beim Stoß die Brückenbindung in einem anderen Anthracenmolekül ($2a$), so daß ein isomeres, chemisch durchaus denkbare Anthracen mit zwei dreiwertigen Kohlenstoffatomen (A_{III}) entsteht, das mit einem zweiten A_{III} unter Dianthracenbildung reagiert. Sind k_D und k_F die Geschwindigkeitskonstanten für die Dianthracenbildung und die Fluoreszenzemission, so gelten folgende Reaktionsstufen und Gleichungen:

$$A + h\nu = A' \quad + \frac{dA'}{dt} = kJ_{\text{abs.}} \dots \dots \dots (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} A' + A = A + A_{III} \\ A' = A + \text{Fluoreszenz} \end{array} \right\} \quad - \frac{dA'}{dt} = k'A'A + k_F A' \dots \dots \dots \left. \begin{array}{l} (2a) \\ (2b) \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2 A_{III} = D \\ A_{III} = A \end{array} \right\} \quad - \frac{dA_{III}}{dt} = k_D A_{III}^2 + k'' A_{III} \dots \dots \dots \left. \begin{array}{l} (3a) \\ (3b) \end{array} \right\}$$

Nach der durch diese Stufen ausgedrückten Vorstellung ist die Anthracenpolymerisation eine sensibilisierte photochemische Reaktion, da das ursprünglich von dem Quant beanspruchte Anthracenmolekül nicht selbst in die Reaktion tritt. Die Konsequenzen in bezug auf die Photochemie komplizierter organischer Reaktionen und auf die Fluoreszenz werden vom Verf. experimentell weiter verfolgt. *Kauffmann.*

F. Wachholtz. Die photochemische Einwirkung des Broms auf Malein- und Fumarsäurediäthylester. ZS. f. phys. Chem. 125, 1—48, 1927, Nr. 1/2. Der Vorgang: Maleinester + $\text{Br}_2 + h\nu = \text{Fumarester}$ ist eine photochemische Sensibilisationsreaktion. Die Quantenausbeute q , das ist die Zahl der pro absorbiertes Quant in Fumarester umgelagerten Maleinestermoleküle, ist unabhängig von der Verdünnung des Maleinesters durch Tetrachlorkohlenstoff, unabhängig von der Lichtintensität und von der Bromkonzentration, abhängig

jedoch von der Temperatur und von der Wellenlänge des absorbierten Lichtes. Nebenher vollzieht sich eine andere photochemische Sensibilisationsreaktion nämlich: Malein- oder Fumarester + $\text{Br}_2 + h\nu \rightarrow$ Dibrombernsteinsäureester. Für diese zweite Reaktion ist die Quantenausbeute a , d. h. die Zahl der pro absorbiertes Quant von Malein- oder Fumarester addierten Brommoleküle, ebenfalls unabhängig von der Verdünnung des Esters durch Tetrachlorkohlenstoff und von der Lichtintensität und ebenfalls abhängig von der Temperatur und der Wellenlänge, jedoch abhängig auch von der Bromkonzentration. Zur Deutung der beobachteten Reaktionen kann angenommen werden, daß ein absorbiertes Lichtquant zwei Bromatome schafft, von denen jedes sich an einem Malein- oder Fumarestermolekül unter Bildung eines Radikals festzusetzen sucht. Die meisten Zusammenstöße von Bromatomen mit diesen Estern sind jedoch nutzlos und nur ein statistisch bestimmter Bruchteil aller Zusammenstöße führt zur Bildung des Radikals, dessen Lebensdauer höchstens 10^{-2} bis 10^{-1} Sek. zu betragen braucht, und das sich irgendwie absättigt, etwa mit Bromatomen zum Dibromester. Aber auch die zunächst nutzlos genannten Zusammenstöße sind nicht ganz erfolglos; vielmehr verweilt das Bromatom eine Zeitlang am Malein- oder Fumarester. Trifft dieses kurzlebige Zwischenprodukt vor seinem freiwilligen Zerfall in Fumarester und Bromatom auf ein Brommolekül, so wird das letztere addiert unter Bildung von Dibrombernsteinsäureester und unter Freigabe des Bromatoms. Wird kein Brommolekül getroffen, und dies ist das häufigere, so läßt das kurzlebige Zwischenprodukt bei seinem Zerfall immer Fumarester zurück, auch wenn es aus Maleinester gebildet worden war. Der Vorgang wiederholt sich, bis das Bromatom unter Bildung des Radikals festgesetzt wird. Bei extremer kleiner Esterkonzentration (10^{-1} molar) führt erst jeder 10^6 Zusammenstoß zum Radikal. — Ebenso wie Brom sind für die Reaktion: Maleinester + $h\nu \rightarrow$ Fumarester auch Mercuribromid, Mercuronitrat und Mercurio perchlorat ausgezeichnete Sensibilisatoren.

Kauffmann

J. Livingston R. Morgan and Ray H. Christ. The photochemical decomposition of potassium persulfate. I. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 16—25. 1927, Nr. 1. Wässrige Lösungen von Kaliumpersulfat zersetzen sich beim Bestrahlen mit einer Quarzquecksilberlampe ähnlich wie beim Erhitzen auf über 300° im Sinne der Gleichung: $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KHSO}_4 + \frac{1}{2}\text{O}_2$ ohne Anzeichen einer Zwischenreaktion. Zur chemischen Verfolgung des Vorgangs eignet sich die Reduktion des verbleibenden Persulfats durch Ferrosulfat. Die photochemische Zersetzung erfolgt in konzentrierteren Lösungen nach einer Reaktion nullter Ordnung, in sehr verdünnten Lösungen nach einer solchen erster Ordnung. Die Ordnung für dazwischenliegende Lösungen ist die einer beschleunigten unimolekularen Reaktion, deren Konstante von der Lichtintensität und der Konzentration abhängt. Beim Studium des Einflusses von Gasen und vom Lampenalter ergab sich, daß Sauerstoff keine Änderung im Reaktionsverlauf bewirkt, daß also der Vorgang nicht umkehrbar ist. Wasserstoff und Stickstoff scheinen die Zersetzung zu beschleunigen. — Festes Kaliumpersulfat zersetzt sich unter der Einwirkung ultravioletter Strahlen.

Kauffmann

Nathaniel Thon. Zur Kinetik der photochemischen Chlorwasserstoffbildung. ZS. f. phys. Chem. 124, 327—351, 1926, Nr. 5/6. Die Versuche vor Bodenstein und Dux über das Geschwindigkeitsgesetz der photochemischen Bildung des Chlorwasserstoffs aus den Elementen wurden in homogenem Licht von $436\text{ m}\mu$ fortgeführt, und zwar in der Richtung größerer Wasserstoff- und Chlorüberschüsse, letzteres bei verschiedenen Sauerstoffkonzentrationen. Bei

er benutzten Apparat haben sich die zum erstenmal angewendeten Bodenstein'schen Chlorausfrierventile gut bewährt. Das Geschwindigkeitsgesetz der Reaktion lautet:

$$+\frac{d[\text{HCl}]}{dt} = \frac{k_1[\text{Cl}_2]^2 \cdot [\text{H}_2]}{([\text{H}_2] + k_2[\text{Cl}_2]) \cdot [\text{O}_2]},$$

Wenn im empirischen Gesetz:

$$+\frac{d[\text{HCl}]}{dt} = \frac{k[\text{Cl}_2]^2 \cdot [\text{H}_2]}{[\text{H}_2] + n[\text{Cl}_2]}$$

ist n unabhängig vom Sauerstoffgehalt und k umgekehrt proportional der Sauerstoffkonzentration. Bei höherem Wasserstoffüberschuß kann $n[\text{Cl}_2]$ gegenüber $[\text{H}_2]$ vernachlässigt werden, wodurch sich das Bodenstein-Duxsche Gesetz:

$$+\frac{d[\text{HCl}]}{dt} = k[\text{Cl}_2]^2,$$

ergibt. Diese Formel gilt auch bei nicht allzu großem Chlorüberschuß, nämlich von $[\text{Cl}_2] = 4[\text{H}_2]$ an abwärts, und erst recht im stöchiometrischen Gase, wodurch eine Übereinstimmung mit den Befunden Chapmans herbeigeführt wird. Sie bleibt auch in sauerstoffreichem Gase voll bestehen, was in der Arbeit von Bodenstein und Dux nicht mit hinreichender Sicherheit zur Geltung kam. Die von Chapman und seinen Mitarbeitern behauptete Hemmung durch hohe Wasserstoffkonzentration konnte nicht festgestellt werden. Rotoranges und gelboranges Licht bis etwa $570 \text{ m}\mu$ bewirkte keine Reaktion. Die ermittelte Geschwindigkeitsformel spricht zugunsten des Cl-Atom- bzw. des Cl_3 -Schemas des Reaktionsmechanismus.

Kauffmann.

E. Siegler-Soru. Sur le spectre ultraviolet de NO^3K et ses variations en fonction du p_{H} . C. R. 183, 1038–1040, 1926, Nr. 22. Salpetersaure Salze (z. B. KNO_3) zeigen im Ultravioletten eine selektive Absorption mit einem Maximum bei $\lambda 3000$. Verf. untersucht nun das Verhältnis des Absorptionskoeffizienten

vom Maximum zu dem der beiden Seiten der Absorptionsbande $\left[\text{d. h. } \frac{\epsilon(3000)}{\epsilon(3100)} \text{ und } \frac{\epsilon(3000)}{\epsilon(2890)} \right]$ in Abhängigkeit von der Wasserstoffionenkonzentration bei konstant

gehaltener KNO_3 -Konzentration. Die Wasserstoffionenkonzentration wird durch Zusatz von HCl oder NaOH variiert. Dieses Absorptionsverhältnis als Funktion von p_{H} aufgetragen, ergibt eine Kurve, die auf drei Dissoziationsgleichgewichte der KNO_3 -Lösung hindeutet. Das erste reicht von $p_{\text{H}} = 0,2$ bis $2,5$, das zweite von $2,5$ bis $5,5$ und das letzte liegt oberhalb $5,5$. Mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes werden die Dissoziationskonstanten berechnet für die erste Phase zu $p_K = 0,3$ und $1,8$, für die zweite zu $p_K = 3,9$ und $4,3$, für die dritte zu $p_K = 7$.

Mecke.

C. E. Bleeker. Flammenspektren und chemische Reaktion. ZS. f. phys. Chem. 120, 63–68, 1926; Übersetzung aus Trans. Faraday Soc. 21, 479–483, 1926, Nr. 3. Besteht in einer Alkaliflamme Temperaturgleichgewicht, so müssen sich die Intensitäten von Linien einer Serie (betrachtet werden hier

die beiden Nebenserien der Alkalien) verhalten wie $W_n \cdot q_n \cdot e^{-\frac{\epsilon_n}{kT}}$ (W_n = Übergangswahrscheinlichkeit, q_n = statistisches Gewicht). Für zwei Linien ein und derselben Serie muß sich also ihr Intensitätsverhältnis wie $e^{-b(v_1 - v_2)} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

mit der Temperatur ändern. Da sich die Alkalien (besonders Rb und Cs) diesem Gesetz nicht fügen, so schließt Verf. daraus, daß die Erregung der Linien kein rein thermische ist. Er führt dieselbe auf einen Oxydationsprozeß der Alkaliatome zurück, und zwar soll die Erregung durch diesen Oxydationsprozeß bei den Nebenserien die thermische Erregung übertreffen, während bei der Hauptserie die letztere den Hauptanteil an der Intensitätsverteilung der Linien liefert. Um diese seine Ansicht zu belegen, vergleicht Verf. die Oxydationswärmen mit den Ionisierungsenergien und zieht seine Intensitätsmessungen, die keine wesentliche Temperaturabhängigkeit in der Intensitätsverteilung ergeben hatten, heran. Unter gewissen Voraussetzungen läßt sich nämlich korrespondenzmäßig zwischen Oxydationswärme und Intensität eine Beziehung aufstellen, die in der Tat in den Fällen erfüllt zu sein scheint, wo die Oxydationsenergie zur Anregung der Linie ausreicht. Bei Na z. B., wo diese Bedingung nicht erfüllt ist, ergeben sich in der Tat Abweichungen von der aufgestellten Formel. *Meckel*

Susan B. Leiter. Stereoscopic photography. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 71—72, 1927, Nr. 1. Verf. bricht eine Lanze für stereoskopische Photographieren. *Knipping*

J. Eggert und W. Noddack. Quantentheorie und Photographie. Naturwissensch. 15, 57—69, 1927, Nr. 3. [S. 882.] *Kuhn*

L. Kwieciński and L. Marchlewski. The absorption of ultraviolet light by copper sulphat solutions. Bull. Krakau (A) 1926, S. 247—253, Nr. 7. Aus Absorptionsmessungen im Bereich von 320 bis 230 m μ wird geschlossen, daß Kupfersulfat in wässerigen Lösungen von der Konzentration 0,1 bis 0,05 Mol pro Liter dem Beerschen Gesetz folgt. Verdünntere Lösungen weichen von diesem Gesetz ab. Die Extinktionen einer 1,0 cm dicken Schicht einer 0,01 molaren Lösung sind größer als die einer 2,0 cm dicken Schicht einer 0,005 molaren Lösung. Die Abweichungen sind am größten in der Region von 274 bis 244 m μ . *Kauffmann*

L. Kwieciński and L. Marchlewski, Absorption of ultraviolet light by d-galactose. Bull. Krakau (A) 1926, S. 255—262, Nr. 7. Galaktose absorbiert in wässriger Lösung bis zum noch untersuchten Spektralbereich 228 m μ kontinuierlich. Eventuell auftretende selektive Absorption rührt von Verunreinigungen her. Schreibt man Aldehyden und Ketonen spezifische Lösungsbanden bei 228 m μ zu, so ist zu schließen, daß Galaktose in Lösung zwei Arten von im Gleichgewicht miteinander befindlichen stereoisomeren Molekülen darstellt, von welchen keines eine Aldehydgruppe enthält. Dieser Schluß wurde aus chemischen Gründen schon früher für die Glucose gezogen. *Kauffmann*

Wilhelm Stenström and Norris Goldsmith. Determination of the dissociation constants of phenol and the hydroxyl group of tyrosine by means of absorption measurements in the ultraviolet. Journ. phys. chem. 30, 1683—1687, 1926, Nr. 12. Aus den für $\lambda = 2840 \text{ \AA}$ ermittelten Extinktionskoeffizienten von wässerigen Lösungen mit p_{H} -Werten von 4,5 bis 11 wurden die Dissoziationskonstanten von Phenol und Tyrosin berechnet. Die beiden Konstanten weichen voneinander nicht viel ab. Die für das Phenol gefundene Konstante stimmt mit dem schon bekannten Werte nahezu überein. *Kauffmann*

P. Job. Sur l'ion cupriammonique et sa stabilité. C. R. 184, 204—206, 1927, Nr. 4. [S. 922.] *Dadiou*

Josef Strub. Spektrophotometrische Untersuchung einiger Blutfarbstoffe. ZS. f. wiss. Photogr. **24**, 97—133, 1926, Nr. 4. Verschiedene Blutfarbstoffe (Oxyhämoglobin, Kohlenoxyhämoglobin, Hämatoporphyrin und Methämoglobin) wurden mit Hilfe eines Spektrophotometers nach König-Martens an 33 Stellen des Spektrums auf ihre Absorption untersucht und das Absorptionsspektrum in Kurven und Tabellen wiedergegeben. Die Größe des Beobachtungsfehlers und seine Abhängigkeit von Absorption, Intensität und Wellenlänge beim Photometrieren mit dem König-Martensschen Spektrophotometer wird an Hand einer Fehlerkurve für eine der obigen Messungen studiert. An den beiden Enden des Spektrums sowie an den Stellen starker Steigung der Absorptionskurve erreicht der Einstellfehler größere Werte. Weiter haben physiologische Einflüsse eine Wirkung auf die Größe des Fehlers (ausgeruhtes Auge). Wichtig ist nach Ansicht des Verf., daß man zwei bis drei Monate lang Probemessungen mit dem Photometer ausführt. So ist beispielsweise in vorliegendem Falle der Fehler innerhalb dieser Zeit auf ein Drittel des Anfangswertes heruntergegangen. — Die Prüfung des Beerschen Gesetzes für die Oxyhämoglobin- und Hämatoporphyrinlösungen ergibt Abweichungen von 6 bzw. 11 Proz. — Schließlich wird noch das Prinzip einer noch näher zu studierenden Methode zur Bestimmung des Alters von Blutflecken angegeben, beruhend auf der Umwandlung von Oxyhämoglobin in Methämoglobin. *Dadiou.*

E. C. C. Baly, R. A. Morton and R. W. Riding. The Measurement of Absorptive Power. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 709—716, 1927, Nr. 765. Es werden nach der photographischen Methode Absorptionsmessungen im sichtbaren und ultravioletten Spektralgebiet durchgeführt und bezüglich ihrer Genauigkeit mit anderen Methoden verglichen. Es ergeben sich bei Wellenlängen unterhalb $330\text{ m}\mu$ Differenzen gegen frühere Messungen Halbins (Trans. Faraday Soc. **21**, 620, 1926), die aber auf einen Wellenlängenfehler in den Halbinschen Messungen zurückgeführt werden. Bei den geprüften Substanzen (Kaliumchromat, Kaliumnitrat und Bariumnitrat) zeigt sich im sichtbaren Gebiet Übereinstimmung zwischen der visuellen und photographischen Methode. Der Fehler der photographischen Methode — ausgeführt mit dem Spektrophotometer nach Judd Lewis (Journ. chem. soc. **105**, 312, 1919) — beträgt ± 2 Proz. und ist wahrscheinlich etwas größer als der der photoelektrischen Methode. — Im Bereich zwischen 240 bis $300\text{ m}\mu$ besteht ein merklicher Unterschied zwischen der photographischen und der photoelektrischen Methode, und zwar ergibt letztere die geringeren Werte. Besonders an den untersuchten Nitraten tritt im kurzwelligen Ultraviolett eine stärkere Diskrepanz zwischen den beiden Methoden auf. *Dadiou.*

E. Spiller. Objektive Messung der Lichtverteilung von Lampen. ZS. f. techn. Phys. **8**, 15—17, 1927, Nr. 1. Es wird die relative Lichtverteilung von Lampen vermittelt Vakuumthermoelement und Schleifengalvanometer objektiv aufgenommen. Die geringe Masse des Thermoelements und die momentane Einstellung des Schleifengalvanometers machen es möglich, jeden Punkt in 2 bis 3 Sek. auszuwerten. Es zeigt sich eine gute Übereinstimmung zwischen den objektiv und subjektiv gemessenen Werten. *Spiller.*

Lord Rayleigh. Bemerkungen über Quarzglas. Proc. Optical Convention 1926, S. 41—46. Verf. untersucht die Frage, warum aus Sand hergestelltes Quarzglas nur durchscheinend ist, während solches aus Bergkristall durchsichtig ist. Ersteres ist durchsetzt mit Gasblasen, die, wie an Dünnschliffen unter dem Mikroskop zu sehen ist, in einem durchsichtigen Medium eingebettet sind, und

die sich beim Schmelzen des Sandes im Innern der Sandkörner bilden. Die Bildung der Blasen ist also nicht auf adsorbiertes, sondern auf bei der geologischen Entstehung der Quarzkörner in diesen gelöstes Gas zurückzuführen. 1 cc Sand, im Vakuum auf 2000° erhitzt, gab über sein zweifaches Volumen an Gas ab, das überwiegend aus Wasserdampf sowie etwas CO₂ bestand. Bergkristallpulver entwickelt beim Erhitzen kein Gas und gibt daher ein durchsichtiges Glas. — Bei Untersuchung von völlig durchsichtigen Quarzglasplatten nach der Töplerschen Schlierenmethode zeigten diese körnige Struktur; die Körner von etwa 0,1 mm Größe und darunter, sind durchsichtig und nicht auf unvollkommen geschmolzene Quarzkörner zurückzuführen, da bei Untersuchung in polarisierten Lichte das für diese charakteristische Spannungskreuz ausbleibt. — Die Ultraviolett durchlässigkeit von Quarzglas ist wesentlich geringer als die von Bergkristall, aus dem es hergestellt ist. Zwei Platten aus Bergkristall von Madagaskar und Brasilien, 3 cm dick, ließen beide bei halbstündiger Exposition noch die Hg-Linie $\lambda = 1943$ durch, während zwei gleichfalls 3 cm dicke Stücke des Ausgangsmaterials schon nach einer Minute $\lambda = 1850$ zeigten. Quarzglas aus Sand ist noch weniger durchlässig: eine Platte von 5 mm Dicke ließ unter $\lambda 2400$ nichts mehr durch. *Röll

A. Marsat. Nouvelle lampe électrique pour projecteur. Son application aux dispositifs d'éclairage des appareils de laboratoire. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 83 S—84 S, 1924, Nr. 6. [Bull. Soc. Française de Phys. Nr. 203.]

J. F. Skogland and R. P. Teele, Jr. Recent developments in lamp life testing equipment and methods. Technol. Pap. Bur. of Stand. 20, 684—702, 1926, Nr. 325. Güntherschulze

J. Guild. Discussion on colour terminology. Trans. Opt. Soc. 27, 291—306, 1925/26, Nr. 5. Die „Optical Society of America“ hat zur Klärung der Farberminologie eine Rundfrage an die amerikanischen und englischen Physiker, Physiologen, Farbentechniker und Künstler gerichtet, um eine Einigung auf diesem Gebiet zu erzielen. Der Fragebogen enthält eine Reihe von Farbtafeln zur Illustration der zu bezeichnenden Begriffe, wie Farbton, Sättigung, Helligkeit usw. In einem längeren Vortrag diskutiert J. Guild das Für und Wider der einzelnen Termini. Eine endgültige Festlegung aller Ausdrücke erfolgt in dieser Diskussion noch nicht, doch lassen die eingelaufenen Antworten einige gewisse Bevorzugung bestimmter Bezeichnungen schon erkennen: 1. Das Wort „Licht“ für diejenige Wirkung, die Gegenstände sichtbar oder leuchtend macht (Ohne die Bemerkung „sichtbar“.) 2. „Farbe“ für die Tatsache des Gefärbtseins. Man spricht sich im allgemeinen gegen eine Sonderstellung des Weiß in der Gesamtheit der Farben aus. Demnach sollen auch die Grautöne kurzweg als „Farben“ bezeichnet werden. Als günstig im Gebrauch wird ein Terminus vorgeschlagen, in dem Helligkeitsunterschiede ausgeschlossen sind, der demnach nur die Lage einer Farbe im Farbdreieck angeben soll: „Farbqualität“ oder kurz „Qualität“. 3. „Helligkeit“ (luminosity statt brightness) für die Tatsache verschiedenen „Weißgehalts“. 4. „Sättigung“ (Reinheit) für den Prozentgehalt an „reiner“ Farbe. Dadieu

A. Whitwell. On the Best Form of Spectacle Lenses for the Correction of Small Amounts of Anisometropia. Optician 66, 161—166, 1923, Nr. 1700. Güntherschulze

7. Wärme.

Melchior. Kupfer als Werkstoff. ZS. d. Ver. d. Ing. **71**, 373—379, 1927, Nr. 12. [S. 893.] *Berndt.*

ello Carrara. Sui gas non perfetti. Cim. (7) **26**, 157—166, 1923, Nr. 10/12. Thermodynamische Berechnungen auf Grund der van der Waalsschen Gleichung und Polemik gegen Moreau (C. R. **133**, 732, 1901). *Güntherschulze.*

has. R. Darling. Demonstration on Intermittent Pressure with Boiling Water. Proc. Phys. Soc. **35**, 273, 1923, Nr. 5. *Güntherschulze.*

A. Schidlöf. Sur l'impossibilité théorique du zéro absolu et sur une relation existant entre ce postulat et le théorème de Nernst. Journ. chim. phys. **23**, 814—820, 1926, Nr. 9. Um dem Carnotschen Prinzip eine genaue Bedeutung zu geben, ist es unerlässlich, es durch den absoluten Nullpunkt zu vervollständigen. Dieses vom Verf. so benannte „Postulat der theoretischen Unmöglichkeit des absoluten Nullpunktes“ führt zur Aufstellung einer allgemeinen Bedingung, welche Aufschluß gibt über die physikalischen Eigenschaften aller Körper bei niedrigen Temperaturen. Es werden hieraus mehrere Schlußfolgerungen gezogen, welche mit schon bekannten Tatsachen übereinstimmen, unter anderem mit der Nernstschen Theorie. Diese erscheint also als eine der Folgerungen eines allgemeineren Postulats, welches selbst wiederum im Zusammenhang steht mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik. *Gumprich.*

R. H. Fowler and E. K. Rideal. On the Rate of Maximum Activation by Collision for Complex Molecules with Applications to Velocities of Gas Reactions. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 570—584, 1927, Nr. 765. [S. 902.] *Dadiou.*

J. B. Johnson. Thermal Agitation of Electricity in Conductors. Nature **119**, 50—51, 1927, Nr. 2984. [S. 931.] *Güntherschulze.*

F. Henning. Tensions- und Widerstandsthermometer im Temperaturgebiet des verflüssigten Stickstoffs und Wasserstoffs. ZS. f. Phys. **10**, 775—785, 1927, Nr. 10. Es ist der Sättigungsdruck von flüssigem und festem Stickstoff zwischen 60 und 80° K sowie der Sättigungsdruck von Wasserstoff zwischen seinem Tripelpunkt (14,0° K) und seinem normalen Siedepunkt (20,4° K) gemessen worden. Im gleichen Temperaturintervall ist ferner die Widerstandsänderung von reinem Platin bestimmt worden. Die Temperatur wurde hierbei mit einem Heliumgasthermometer konstanten Volumens ermittelt. Für den Sättigungsdruck p in Millimetern Hg sind folgende Formeln abgeleitet:

Stickstoff, flüssig $\log p = -313,694 \frac{1}{T} + 1,75 \log T - 0,011\,096\,36\,T + 4,487\,879$,

Stickstoff, fest $\log p = -360,500 \frac{1}{T} + 7,679\,324$.

Die Untersuchung lieferte folgende thermometrische Festpunkte:

	p mm Hg	$t = T - 273,20^{\circ}$
Stickstoff, Siedepunkt	760,00	— 195,81
Stickstoff, Tripelpunkt	92,89	— 210,08
Wasserstoff, Siedepunkt	760,00	— 252,77
Wasserstoff, Tripelpunkt	54,86	— 259,16

Henning.

H. Hörig und Elisabeth Hörig. Über Strahlungs-pyrometrie. *Helios* : 35—39, 43—46, 1927, Nr. 5 u. 6. Enthält eine Übersicht über die Strahlungstheorie, die Gesamtstrahlungs-pyrometer und die optischen Pyrometer. In beiden Gruppen werden die Eichung, die Messung nichtschwarzer Strahlung und die Fehlerquellen behandelt und die verschiedenen technischen Ausführungen der Pyrometer besprochen. Verff. kommen zu dem Schluß: Wenn ein schwarzer Strahler mit nicht zu kleiner Oberfläche vorliegt und zugleich Dauerregistrierung gewünscht wird, so ist unbedingt ein Gesamtstrahlungs-pyrometer zu verwenden. Bei sehr kleinen Flächen und nichtschwarzer Strahlung, wenn Registrierung nicht nötig ist, wird das optische Pyrometer benutzt. In allen anderen Fällen hat jede der beiden Typen ihre Vorzüge und Nachteile und ihre besonderen Fehlerquellen, so daß beide sich gegenseitig ergänzen. *Güntherschulz*

A. Travers et Houot. Sur l'allotropie de l'étain. *C. R.* 184, 152—153, 1927, Nr. 3. Die Existenz einer rhomboedrischen Modifikation des Zinns mit einer Dichte von 6,55 wurde von verschiedenen Autoren angenommen, um Unregelmäßigkeiten in der Dichte des Zinns bei höheren Temperaturen (160 bis 200°) zu erklären. Genauere Dichtemessungen mit Hilfe eines Öldilatometers ergaben (Degens, *Rev. Met.* 7, 245, 1910) bei einigen Proben einen Knick in der Dichte-Temperaturkurve, bei anderen aber nicht. Verff. untersuchen nun dieses Problem näher und finden in Analogie zu Degens bei einzelnen Proben ebenfalls einen Kurvenknick bei einer Temperatur von 170 bis 171°. Kalorimetrische Messungen ergeben dieselbe Eigentümlichkeit. Auch in diesem Fall zeigt die $Q_{t_0}^t - t$ -Kurve ($Q_{t_0}^t$ = die von einer Probe mit konstantem Gewicht bei der Abkühlung von t auf t_0 abgegebene Wärme; t = variable Temperatur) einen Knick (Haltepunkt) bei 170 bis 171°. Die Verff. können nachweisen, daß die thermische Vorgeschichte des Zinns maßgebend ist für sein Verhalten. So ergibt z. B. eine Probe, die durch einige Minuten auf etwa 350° erhitzt wurde, keinen Haltepunkt, wohl aber weist die Kurve einen Knick auf, wenn das Metall vorher zwei Stunden auf 500° erhitzt und dann rasch abgekühlt wurde. Eine feste Probe, die durch 52 Stunden auf 190° gehalten wurde, ergibt keine Diskontinuität. Weiter zeigt sich, daß die geringen Verunreinigungen des Zinns offenbar keine Rolle spielen. Verff. glauben also, die von anderen Autoren gefundenen verschiedenen Ergebnisse auf die verschiedene thermische Vorgeschichte der verwendeten Proben zurückführen zu dürfen. *Dadi*

W. Nernst und W. Orthmann. Die Verdünnungswärme von Salzen bei sehr kleinen Konzentrationen. *Berl. Ber.* 1926, S. 51—56, Nr. 4/5. Die neueren Theorien, welche die scheinbar unvollständige Dissoziation starker Elektrolyte wesentlich auf die elektrischen Ladungen zurückführen wollen, versagen, sobald man von diesem Standpunkt die Verdünnungswärmen hinreichend verdünnter Lösungen deuten will. Nach dem von H. v. Steinweh und von Rümelin (*ZS. f. phys. Chem.* 38, 185, 1901; 58, 449, 1907) ausgearbeiteten Verfahren und unter Benutzung des von dem ersteren konstruierten Kalorimeters (ebenda 88, 229, 1914) wurden bei 16° die Verdünnungswärmen der Lösungen von Kaliumchlorid, Kaliumnitrat, Lithiumchlorid, Calciumchlorid und -nitrat, Zinksulfat und Calciumthiosulfat im Konzentrationsintervall 0,016 bis 0,1 Mol pro Liter auf Lösungen mit 0,0007 bis 0,0027 Mol im Liter gemessen. Es zeigte sich, daß, während die Theorie von Debye ebenso wie die ältere von Ghosh für analog konstituierte Elektrolyte mindestens annähernde Gleichheit der Verdünnungswärme verlangt, wie das für den osmotischen Druck nachgewiesen ist, bei den untersuchten Elektrolyten Größe und Vorzeichen der Ver-

innungswärme auch in recht verdünnten Lösungen für analog gebaute Elektroden, z. B. CaCl_2 und $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, ganz verschieden sind. Da Verdünnungswärme und osmotische Arbeit bereits durch die ältere Thermodynamik, besonders aber durch den neuen Wärmesatz, auf das engste miteinander verbunden sind, muß wohl infolge gänzlichen Versagens der Theorie im ersten Falle auch die etwaige Anwendbarkeit der Theorie auf den zweiten Fall als mehr oder weniger zufällig bezeichnet werden.

Böttger.

Herle Randall and William D. Ramage. The partial molal heat capacity of the constituents and the specific heat of aqueous solutions of sodium and hydrogen chlorides. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 93–100, 1927, Nr. 1. Die partielle molale Wärmekapazität eines Bestandteils einer Lösung ist der Zuwachs, den die gesamte Wärmekapazität erfährt, wenn man zu einer sehr großen Menge Lösung ein Mol des Bestandteils fügt. Die Verf. beschreiben ein Verfahren zur Messung der partiellen Wärmekapazität mittels eines Doppelkalorimeters, dem eine bestimmte Menge elektrischer Energie zugeführt wird, und teilen die Ergebnisse ihrer Messungen an Lösungen von Natriumchlorid und Chlorwasserstoff für jeden der beiden gelösten Stoffe bei 25° in zwei Tabellen mit. Die partielle molale spezifische Wärme des gelösten Stoffes ändert sich in verdünnten Lösungen annähernd proportional der Quadratwurzel aus der Molalität (Anzahl Gramm, die in 1000 g Wasser gelöst wurden), diejenige des Lösungsmittels annähernd proportional der 1,5. Potenz der Molalität.

Böttger.

F. G. Hechler. Methods That Have Been and Are Being Used for Measuring Heat Transmission. Refr. Eng. **13**, 121–128, 141–142, 1926, Nr. 4. Kritische Behandlung der verschiedenen Arten von Verfahren, bei denen der Wärmedurchgang durch die Wände eines Kastens bestimmt wird, in dessen Innern sich Eis oder ein elektrischer Heizkörper befindet. Auf den Einfluß der Ecken und Kanten wird besonders hingewiesen; er kann nach einer Formel von Langmuir, Adams und Mickle (Trans. Amer. Electrochem. Soc. **24**, 1913) berücksichtigt werden. 9 amerikanische und englische Veröffentlichungen über praktische Versuche auf dem Gebiet des Wärmedurchgangs werden besprochen.

Max Jakob.

R. H. Heilman. Determination of the Thermal Conductivities of Insulation for Temperatures up to 1000 Deg. Fah. on Other Than Flat Surfaces. Refr. Eng. **13**, 129–141, 1926, Nr. 4. Besprechung verschiedener Verfahren für hohlzylindrische und Hohlkugel-Form des Versuchsstoffes. Unter anderem wird eine Ausführung erwähnt, bei der eine Alundumkugel mit einer Heizwicklung versehen und in eine Eisenblechkugel gebracht ist, auf die die zu untersuchenden Zemente aufgetragen werden. 16 (hauptsächlich amerikanische) Veröffentlichungen werden kurz erörtert.

Max Jakob.

George W. Todd. A method of comparing the thermal conductivities of metal rods. Journ. scient. instr. **4**, 97–99, 1927, Nr. 4. Der Verf. bestimmt das Verhältnis der Wärmeleitfähigkeit verschiedener, langer Metallstäbe, indem er sie, wie bei der Depretzsch'schen Methode, an einem Ende in ein Bad höherer Temperatur und im übrigen in Luft bringt, aus der bekannten Differentialgleichung der Abkühlung eines unendlich langen Stabes. Neu aber ist, daß er die Temperatur des Stabes nicht durch Thermometer oder Thermolemente mißt, sondern aus der Ausdehnung des Stabes mit Hilfe einer Spiegeleinrichtung bestimmt. Die Veränderlichkeit der Wärmeübergangszahl zwischen Stab und Luft mit dem Durchmesser kann ebenfalls aus der verschiedenen Längsdehnung ermittelt

werden, indem Stäbe von bekannter Wärmeleitzahl und gleicher Oberfläche beschaffenheit, aber verschiedenem Durchmesser verglichen werden. Eine Versuchsergebnisse werden mitgeteilt; die Versuchsgenauigkeit läßt aber wohl noch zu wünschen übrig.

Max Jakob

Karl Lichtenecker. Die Theorie des Mischkörpers und die logarithmische Mischungsregel. Phys. ZS. 27, 833–837, 1926, Nr. 24. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) [S. 917.] *Lichtenecker*

Max Trautz. Die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gasgemischungen. I. Ann. d. Phys. (4) 82, 227–239, 1927, Nr. 2. [S. 900.] *Erdmann*

A. Batschinski. A new Pressure-temperature Formula for Vapour Nature 119, 198, 1927, Nr. 2988. Die vom Autor auf empirischem Wege gefundene Formel lautet:

$$t + c = k \left[\sqrt[p]{p} - 10^{\alpha - \frac{\beta}{\log p_k - \log p}} \right].$$

Sie enthält außer dem kritischen Druck p_k die empirischen Konstanten c , α und β . Die Formel, welche durch eine Unstetigkeitsstelle zum Ausdruck bringt, daß die Beziehung zwischen dem Sättigungsdruck p und der Temperatur t an kritischen Punkte ihren Sinn verliert, hat sich gut bewährt. Die Konstante liegt zwischen 0 und 273. Für Helium hat sie den Wert 273. Für Wasser, die stets als anomaler Körper von den Regeln abweicht, ist der Exponent der Wurzel nicht 4, sondern $13/3$ zu setzen.

Hennig

Fritz Schuster. Zur Kenntnis der Dampfdruckkurven. Monatsh. f. Chem. 47, 341–351, 1926, Nr. 7. Den Ausgangspunkt bildet die van der Waals'sche Dampfdruckformel

$$\log \frac{p_k}{p} = f \cdot \left(\frac{T_k}{T} - 1 \right).$$

Es ist bekannt, daß f nicht vollkommen konstant ist. Stellt man es als Funktion der Temperatur dar, so erhält man für jeden Stoff eine Kurve mit flachem Minimum. Es wird festgestellt, daß sich in vielen Fällen

$$f = a - b[0,25 - (\vartheta - \vartheta_{\min})^2] \quad \text{oder} \quad f = a - (\vartheta + \vartheta_{\min})^2 \cdot (2\vartheta_{\min} - \vartheta)$$

darstellen läßt, wenn $\vartheta = \frac{T}{T_k}$ die reduzierte Temperatur und ϑ_{\min} die reduzierte Temperatur, welche zum Minimalwert von f gehört, bedeutet. Hiermit wird man zu den Dampfdruckformeln

$$\log p = A - \frac{B}{T} - CT + DT^2 \quad \text{und} \quad \log p = A - \frac{B}{T} - CT - DT^2 + ET^3$$

geführt.

Hennig

G. Tammann. Über die Schmelzkurve des Heliums. Ann. d. Phys. (4) 82, 240–242, 1927, Nr. 2. Aus den Keesomschen Beobachtungen über die Abhängigkeit des Heliumschmelzpunktes vom Druck wird die empirische Formel $T - 1 = \log(p - 24,0)$ abgeleitet, in der p den Druck in Atmosphären bedeutet.

Hiernach folgt für $T = 0$ der Differentialquotient $\frac{dT}{dp} = 4,3^\circ/\text{Atm.}$ Es ergibt sich also eine sehr große Abhängigkeit der Schmelztemperatur vom Druck; nach dem Nernst'schen Theorem ist der Wert ∞ zu erwarten. Mit Hilfe der empirischen

Formel und der Clapeyron-Clausius'schen Gleichung findet man für den absoluten Nullpunkt $L/T = 0,23 \cdot \Delta V$, wenn L die Verdampfungswärme und ΔV die Differenz zwischen dem spezifischen Volumen der flüssigen und der festen Phase bedeutet. Der für $T = 0$ berechnete Quotient L/T ist sehr klein; er sollte nach dem Nernstschen Theorem Null sein. *Henning.*

Fritz Schuster. Studien zur Zustandstheorie der Materie. VII. Das Siedevolumen. ZS. f. Elektrochem. **32**, 550–552, 1926, Nr. 11. Verf. berechnet mittels der von Kopp und van Laar angegebenen Grundwerte die Siedevolumina organischer Substanzen und stellt sie vergleichsweise in einer Tabelle zusammen. Es zeigt sich, daß sich nach van Laar besser übereinstimmende Resultate als nach Kopp ergeben, besonders lassen sich die V_g -Werte (= Siedevoluminawerte) aliphatischer und aromatischer Kohlenwasserstoffe gut berechnen bei Berücksichtigung eines Versuchsfehlers von ± 1 Proz. Die Siedevolumendifferenz zwischen zwei Verbindungen ist bei höher siedenden Substanzen größer als bei analog zusammengesetzten Stoffen mit niedrigeren Siedepunkten. Die Abhängigkeit des Siedevolumens von der Siedetemperatur wird durch die Funktion $\log V_g = A + BT_g$ wiedergegeben. A und B sind Konstante, die vom Verf. für die Paraffinkohlenwasserstoffe nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet wurden. *Gumprich.*

Alfons Klemenc und Maria Herzog. Zur Kenntnis der Dissoziationskonstante der Kohlensäure. Monatsh. f. Chem. **47**, 405–413, 1926, Nr. 8. [S. 920.] *Böttger.*

Theodore William Richards. Further evidence concerning the magnitude of internal pressures, especially that of mercury. Journ. Amer. Chem. Soc. **48**, 3063–3080, 1926, Nr. 12. [S. 920.] *Gumprich.*

E. Carrière et Ducasse. Détermination des courbes d'ébullition et de rosée des mélanges d'acide iodhydrique et d'eau sous la pression de 746 mm de mercure. C. R. **183**, 1281–1282, 1926, Nr. 25. Die Siede- und Kondensationskurven des Systems Jodwasserstoff–Wasser (von 0,03 bis 98,8 Proz. HJ) wurden bestimmt. Die Siedetemperatur steigt von 86° C (64,9 Proz. HJ) bis zu einem Maximum von 125,8° C (54,9 Proz. HJ) und sinkt dann wieder auf 102° C (15,1 Proz. HJ). Den analogen Verlauf zeigt die Kondensationstemperatur, welche von 60° C (98,8 Proz. HJ) auf 126,5° C (56,7 Proz. HJ) steigt und dann auf 100° C (0,03 Proz. HJ) abfällt. *Dadiou.*

Francis J. Norton and John Johnston. A method of determining the equilibrium pressure of certain hydrated salts. Sill. Journ. (5) **12**, 467–476, 1926, Nr. 72. Es wird gezeigt, daß die Messung des Gleichgewichtsdruckes des Systems $S_2 - S_1 - V$ (S_1 und S_2 zwei beieinanderliegende Hydrate eines Salzes, V = Dampf) ersetzt werden kann durch die Messung des Systems $S_2 - S_1 - L' - V$, wobei L' die gesättigte Lösung von S_1 und S_2 mit einem Zusatz irgend einer anderen löslichen Komponente bedeutet. Durch entsprechende Bemessung dieses Zusatzes der löslichen Komponente kann man die Übergangstemperatur $S_2 \rightleftharpoons S_1$ auf eine wünschenswerte Höhe herabdrücken. Durch praktische Messungen an dem System $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{O}$, wobei die zugesetzte lösliche Komponente entweder Natriumchlorid, Natriumnitrat oder Schwefelsäure war, wurden diese theoretischen Voraussetzungen bestätigt. Diese Messungen wurden nach der statischen Methode mit der etwas veränderten

Apparatur Johnstons (ZS. f. phys. Chem. **62**, 347, 1908) vorgenommen. Der Gleichgewichtsdruck (p in Millimetern) des obigen Systems ist bei Temperaturen unter 0°C durch die Gleichung: $\log p = -2700/T + 10,370$ gegeben. *Dadiou*

Francis J. Norton and John Johnston. The transition temperature and solubility of sodium sulphate in presence of sodium chloride or sodium bromide. Sill. Journ. (5) **12**, 477–483, 1926, Nr. 72. Im Zusammenhang mit der eben referierten Arbeit wurde die Erniedrigung der Übergangstemperatur des Systems $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{SO}_4$ durch zugefügtes Natriumchlorid und Natriumbromid bestimmt. Ebenso wurden die Konzentrationen des Natriumsulfats und der Na-Halide in dieser Lösung beim Gleichgewicht mit den beiden festen Phasen ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, Na_2SO_4) bei diesen Übergangstemperaturen bestimmt. Es zeigt sich, daß Na-Chlorid, -Bromid, -Jodid und Glucose in gleicher Art auf die Erniedrigung der Übergangstemperatur wirken, obwohl sie sich bezüglich der Erniedrigung der Konzentration des Natriumsulfats in ihren Lösungen merklich unterscheiden. *Dadiou*

Alfred T. Larson. The ammonia equilibrium at high pressures. Journ. Amer. Chem. Soc. **46**, 367–372, 1924, Nr. 2. Verf. bestimmte das Gleichgewicht $\frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{3}{2} \text{H}_2 = \text{NH}_3$ bei 300, 600 und 1000 Atm. Druck und 450, 475 und 500°C . Die Gleichgewichtskonstanten nehmen mit dem Druck zu. Für die Berechnung des Ammoniakgehalts beim Gleichgewicht werden empirische Formeln für den Druckbereich 10 bis 1000 Atm. und den Temperaturbereich 200 bis 700°C aufgestellt. Mit ihrer Hilfe ergibt sich folgende Tabelle:

Prozentgehalt von Ammoniak beim Gleichgewicht.

Temperatur $^\circ \text{C}$	Druck Atm.						
	10	30	50	100	300	600	1000
200	50,66	67,56	74,38	81,54	89,94	95,37	98,29
250	28,34	47,22	56,33	67,24	81,38	90,66	96,17
300	14,73	30,25	39,41	52,04	70,96	84,21	92,55
350	7,41	17,78	25,23	37,35	59,12	75,62	87,46
400	3,85	10,15	15,27	25,12	47,00	65,20	79,82
450	2,11	5,86	9,15	16,43	35,82	53,71	69,69
500	1,21	3,49	5,56	10,61	26,44	42,15	57,47
550	0,76	2,18	3,45	6,82	19,13	31,63	41,16
600	0,49	1,39	2,25	4,52	13,77	23,10	31,43
650	0,33	0,96	1,53	3,11	9,92	16,02	20,70
700	0,23	0,68	1,05	2,18	7,28	12,60	12,87

Güntherschulze

A. Andant. Étude expérimentale de l'opalescence critique. Journ. de phys. et le Radium (6) **5**, 34 S–35 S, 1924, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 197.] [S. 966.]

J. A. Anderson and Sinclair Smith. General characteristics of electrically exploded wires. Astrophys. Journ. **64**, 295–314, 1926, Nr. 5. [S. 958.]

Güntherschulze

Manindra Nath Mitra. The Molecular Scattering of Light at the Critical State. Ind. Journ. Phys. **1**, 137–140, 1926, Nr. 2. [S. 965.]

Blumer